

**КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ
МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СТРОИТЕЛЬСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ТОО «AMANAT MINING»**

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ТОО «AMANAT MINING»
Молдабаев Шынтас Калдыбекович
«10» марта 2026 г.

ПЛАН РАЗВЕДКИ

**твердых полезных ископаемых на площади: 3 (три) блока – М-42-64-
(10в-5в-19) (частично), М-42-64-(10в-5в-23), М-42-64-(10в-5в-24)
(частично)**

РАЗРАБОТЧИК

Генеральный директор
ТОО «ГеоПроспекс»

Байболов Б.К.

г. Семей, 2026 год

Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ	6
2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ	7
2.1. Географо-экономическая характеристика района	7
2.2. Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ	13
2.2.1 Гидрогеологические особенности района работ	13
2.2.2 Инженерно-геологические особенности района работ	14
2.3. Геолого-экологические особенности района работ	15
3. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА	18
3.1. Геолого-геофизическая изученность района	18
3.2. Рекомендации предыдущих геологических исследований по направлению работ	22
3.3. Краткие данные по стратиграфии, литологии, тектонике, магматизму, полезным ископаемым объекта	23
3.3.1. Стратиграфия	23
3.3.2. Интрузивные образования	55
3.3.3. Тектоника	59
3.3.5. Полезные ископаемые	62
4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	69
5. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ	75
5.1. Геологические задачи и методы их решения	75
5.2. Виды, объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ	78
5.2.1. Подготовительный период	78
5.2.2. Аэрофотосъемка с БПЛА (ЦМР)	80
5.2.3. Геологическое картирование (маршруты)	82
5.3. Виды, объемы, методы и сроки проведения геофизических работ	83
5.4. Виды, объемы, методы и сроки проведения геохимических работ	87
5.5. Виды, объемы, методы и сроки проведения работ по разработке канав	88
5.6. Виды, объемы, методы и сроки проведения буровых работ	88
5.7. Виды, объемы, методы и сроки проведения работ по опробованию и обработке проб	96
5.8. Виды, объемы, методы и сроки проведения скважинных геофизических работ	107
5.9. Виды, объемы, методы и сроки проведения лабораторно-аналитических исследований	108
5.10. Виды, объемы, методы и сроки проведения технологических исследований	112
5.11. Виды, объемы, методы и сроки проведения прочих геологоразведочных работ	113
5.12. Виды, объемы, методы и сроки проведения камеральных работ	114
5.13. Рекультивация нарушенных земель	115
6. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	119
6.1. Основные особенности участка работ, общие положения	119
6.2. Перечень нормативных документов по промышленной безопасности и охране здоровья	119
6.2.1. Система управления охраной труда	120
6.2.2. Оценка профессионального риска	121
6.2.3. Порядок осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности	124
6.2.4. Порядок оформления наряд-задания для выполнения геологоразведочных работ	125
6.2.5. Производство геологоразведочных работ в условиях повышенной опасности	126
6.3. Мероприятия по промышленной безопасности	127
6.4. Мероприятия в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и в области пожарной безопасности	132
7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ	134

7.1. Материалы по компонентам окружающей среды	134
7.2. Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности.....	134
7.3. Мероприятия направленные на предотвращение воздействия на компоненты окружающей среды	139
7.4. Предложения по организации экологического мониторинга	142
8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ	144
8.1. Ожидаемые результаты выполнения комплекса работ	144
8.2. Планируемые ресурсы и запасы полезных ископаемых по соответствующим категориям по результатам выполненного комплекса работ	144
8.3. Сравнительный анализ и научное обоснование	144
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	146

Список рисунков в тексте

№ п.	№ рис.	Название рисунка	Стр.
1	Рисунок 2.1.1	Обзорная карта района работ	8
2	Рисунок 2.1.2	Космоснимок участка недр	9
3	Рисунок 3.1	Картограмма геофизической изученности м-ба 1:500000	20
4	Рисунок 3.2	Рисунок 3.2 – Картограмма геологической изученности м-ба 1:1000000	21
5	Рисунок 5.5	Схема подготовки штучных проб, масса проб 0,5 – 2,0 кг, $k = 0,5$	101
6	Рисунок 5.6	Схема подготовки геохимических проб, масса проб 0,7 – 1,0 кг, $k = 0,5$	103
7	Рисунок 5.7	Схема обработки керновых проб	105
8	Рисунок 7.3	Почвенная карта	141

Список таблиц в тексте

№ п.	№ табл.	Название таблицы	Стр.
1	Таблица 2.1	Географические координаты угловых точек участка недр Байжанжал	7
2	Таблица 4.1	Пространственные границы лицензионной площади Байжанжал (WGS84)	69
3	Таблица 4.2	Объем проектируемых работ на лицензионной территории	72
4	Таблица 5.1	Планируемый комплекс ГРП на площади	76
5	Таблица 5.2	Сводный расчет общей стоимости геологоразведочных работ	116
6	Таблица 7.2.1	Шкала оценки пространственного масштаба (площади) воздействия	135
7	Таблица 7.2.2	Шкала оценки временного воздействия	136
8	Таблица 7.2.3	Шкала величины интенсивности воздействия	136
9	Таблица 7.2.4	Расчет комплексной оценки и значимости воздействия на природную среду	138

1.ВВЕДЕНИЕ

План разведки разработан с целью проведения геологоразведочных работ на площади для поиска и оценки промышленных скоплений твердых полезных ископаемых (медь и сопутствующие компоненты).

Основанием для составления Плана послужила Лицензия 2868-EL от «1» октября 2024 года, срок лицензии: 6 (шесть) лет со дня ее выдачи.

Настоящий План разведки составлен для выполнения геологоразведочных работ на территории участка недр – 3 (три) блока – М-42-64-(10в-5в-19) (частично), М-42-64-(10в-5в-23), М-42-64-(10в-5в-24) (частично).

Территория площади находится в Нуринском районе Карагандинской области. Площадь участка недр составляет 6,6 квадратных километров.

Изучение объекта будет проводиться в 2026-2031 гг. в соответствии с настоящим Планом на выполнение работ на площади участка недр, утвержденным и согласованным в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан.

Основные задачи, виды, объемы и сроки планируемых геологоразведочных работ, отражены в Сводной таблице видов и объемов работ и настоящем плане.

В Плате работ все сопутствующие виды работ (транспортировка, материалы, полевое довольствие и другие), учтены в косвенных расходах и приведены в Сводном расчете общей стоимости геологоразведочных работ.

В геологоразведочных работах предпочтение отдается участию казахстанских специалистов. В производственном цикле (приобретенных товарах, оборудовании, материалах и других видах) будет учитываться доля казахстанских производителей, при условии их соответствия требованиям конкурса и законодательства РК о техническом регулировании.

По результатам проведенных работ будет составлен отчет о выполненных работах и потенциале объекта в отношении его дальнейшего промышленного освоения.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

2.1. Географо-экономическая характеристика района

В административном отношении лицензионный участок расположен на территории Нуринского района Карагандинской области.

Площадь расположена в 78 км в юго-восточном направлении по грунтовой дороге от села Жанбобек.

Площадь участка недр составляет 6,6 кв. км и располагается на площади листа М-42-64. Координаты угловых точек участка недр приведены в нижеследующей таблице:

Таблица 2.2 – Географические координаты угловых точек участка недр

№ п/п	Северная широта	Восточная долгота	Площадь участка
1	50°12'00"	67°53'00"	6,6 км ²
2	50°12'00"	67°54'00"	
3	50°10'00"	67°54'00"	
4	50°10'00"	67°52'00"	
5	50°11'00"	67°52'00"	
6	50°11'00"	67°53'00"	

Нуринский район расположен в центрально-южной части Карагандинской области и занимает территорию в пределах Сарыарки. Район характеризуется сочетанием возвышенных и равнинных форм рельефа и относится к зоне степных и полупустынных ландшафтов Центрального Казахстана. Его территория сформировалась в пределах древних кристаллических структур, что обусловило современную геоморфологическую неоднородность.

Основной рельеф района — мелкосопочный, холмисто-увалистый, с наличием отдельных низкогорных массивов, включая горы Улытау. Поверхность территории расчленена слабо и умеренно, чередуются возвышенные участки и понижения. Абсолютные высоты в среднем составляют 300–600 метров над уровнем моря, в пределах горных массивов достигают более 1000 метров. В рельефе широко распространены останцовые формы, каменистые гряды и денудационные равнины.

Гидрографическая сеть района развита слабо. Основными водотоками являются реки Каракенгир и Сарыкенгир, которые имеют преимущественно снеговое питание. Большинство рек носят временный характер и наполняются в период весеннего снеготаяния. В межгорных понижениях формируются временные водоёмы. Водные ресурсы ограничены, что оказывает влияние на хозяйственную деятельность.

Почвенный покров представлен преимущественно каштановыми и светло-каштановыми почвами, сформированными на суглинистых и щебнистых породах. В пониженных участках встречаются лугово-каштановые почвы, а также широко распространены солонцы и солончаки, что связано с засушливыми климатическими условиями и процессами засоления.

Территория района отличается низкой плотностью населения и используется преимущественно для пастбищного животноводства. Район также обладает значительным историко-культурным значением.

Масштаб 1: 1 000 000

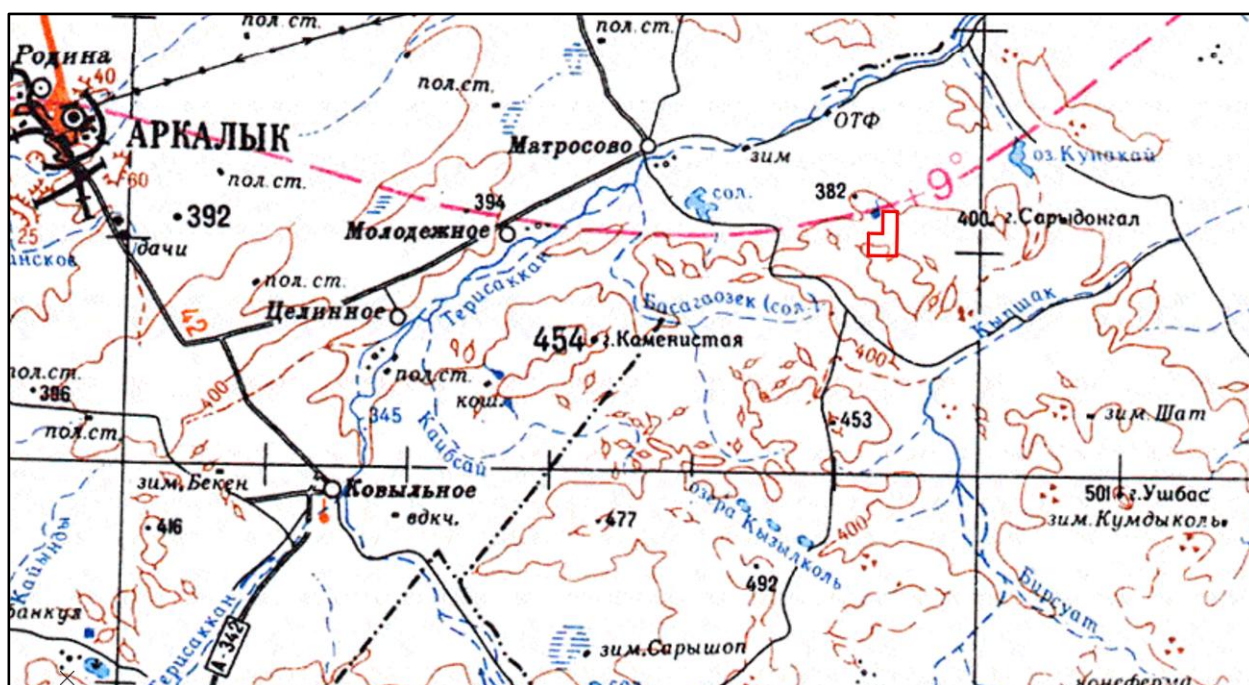


Рисунок 2.1.1 – Обзорная карта района работ

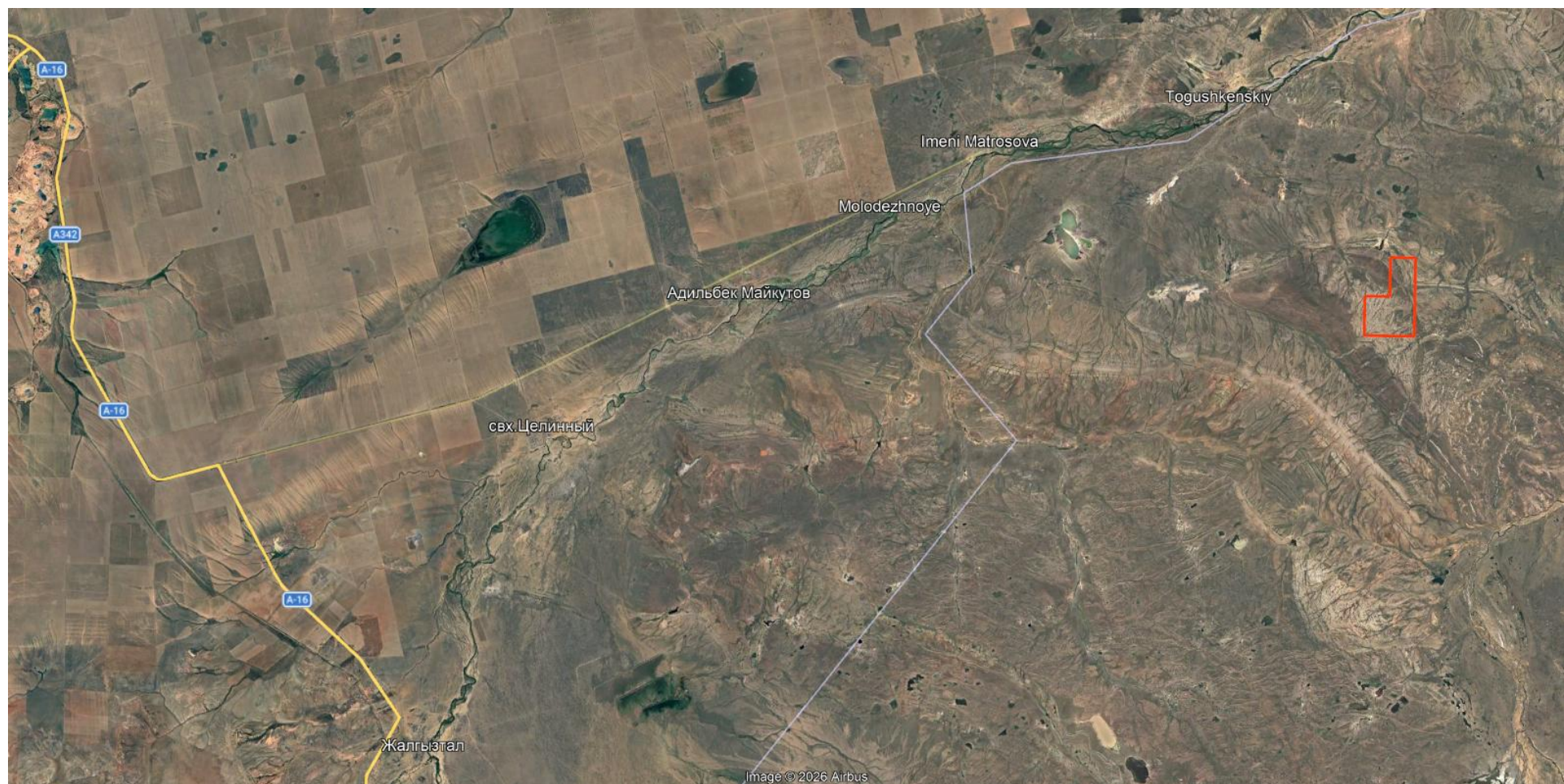


Рисунок 2.1.2 – Космоснимок участка недр

Климат

Климат Нуринского района, расположенного в центрально-южной части Карагандинской области, характеризуется как резко континентальный и засушливый, типичный для степных и полупустынных районов Центрального Казахстана. Для него характерны значительные амплитуды годовых и суточных температур, холодная малоснежная зима и жаркое сухое лето.

Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет в среднем около 180–250 мм, однако их величина значительно колеблется по годам. В отдельные годы количество осадков может существенно превышать среднегодовое значение, тогда как в засушливые периоды наблюдается их резкий дефицит. Распределение осадков в течение года неравномерное: основная их часть приходится на весенний период, в меньшей степени — на осень и зиму, тогда как летние месяцы отличаются наименьшим количеством осадков.

Зима в районе продолжительная и холодная. Средние температуры января составляют около $-16-20^{\circ}\text{C}$, при этом в отдельные периоды возможны понижения температуры до $-35-40^{\circ}\text{C}$. Снежный покров, как правило, невысокий и неустойчивый, часто наблюдаются метели и сильные ветры.

Лето жаркое и засушливое. Средние температуры июля достигают $+20-25^{\circ}\text{C}$, а максимальные значения могут превышать $+35-40^{\circ}\text{C}$. Высокие температуры сопровождаются интенсивным испарением и частыми суховеями, что усиливает засушливость территории.

Весна короткая и характеризуется резкими колебаниями температур, сопровождается наибольшим количеством осадков за год. Осень, как правило, сухая и относительно тёплая в начале, с быстрым понижением температур к концу сезона.

Ветровой режим выражен достаточно сильно: в течение года преобладают ветры северного и северо-восточного направлений. В зимний период часты бураны, а в тёплое время года — пыльные бури и суховеи, что оказывает существенное влияние на природные условия и хозяйственную деятельность района.

Атмосферные осадки в период их максимума играют определенную роль в формировании подземных вод водоносного плиоцен-четвертичного комплекса.

Снежный покров на описываемой территории образуется почти ежегодно, но мощность его невелика и колеблется от 1-2 до 25 см, лишь в отдельные годы достигает в горной части 40-50 см.

Для описываемой территории самым холодным месяцем является январь, самым теплым — июль. Среднемесячные температуры последних составляют соответственно $-15,8^{\circ}\text{C}$ и $+26,2^{\circ}\text{C}$.

В отдельные годы наблюдались самые низкие температуры до $-14,4^{\circ}\text{C}$, а наиболее высокие до $+42,8^{\circ}\text{C}$.

Преобладающее направление ветров — северное и северо-восточное, что связано с общими циркуляционными процессами атмосферы над Центральным Казахстаном. В зимний период часты сильные ветры и метели, а в тёплое время

года — суховеи и пыльные бури. Наибольшее количество штилей приходится на летние месяцы, однако даже в этот период полностью безветренные дни наблюдаются относительно редко.

Абсолютная влажность воздуха изменяется по сезонам года. Наименьшие её значения приходятся на зимние месяцы (январь–февраль) и составляют в среднем около 1,5–4,0 мб, тогда как максимальные значения наблюдаются летом, в июле, достигая 12–15 мб.

Относительная влажность воздуха также имеет выраженную сезонную динамику. Минимальные среднемесячные значения отмечаются в тёплый период года (апрель–сентябрь), когда они могут снижаться до 30–40%, что обусловлено высокой температурой и интенсивным испарением. Максимальные значения наблюдаются в зимние месяцы (декабрь–февраль), достигая 70–80%.

Среднемесячный дефицит влажности в зимний период невелик и составляет около 1–2 мб, тогда как летом воздух становится значительно более сухим и недонасыщенным влагой — дефицит влажности возрастает до 20–25 мб. Такие условия способствуют развитию засухливости, формированию суховеев и усилению процессов испарения на территории района.

Гидрография

Гидрография Нуринский район, расположенного в центрально-южной части Карагандинской области, характеризуется слабой развитостью водной сети и ограниченностью водных ресурсов, что обусловлено засушливым климатом и особенностями рельефа Центрального Казахстана.

Основными водотоками района являются реки Каракенгир и Сарыкенгир, относящиеся к бассейну внутреннего стока. Эти реки имеют преимущественно снеговое питание и ярко выраженный сезонный режим. Максимальный сток наблюдается весной в период таяния снега, в то время как летом и осенью водность резко снижается, вплоть до пересыхания отдельных участков русел.

Речная сеть района развита слабо и представлена главным образом временными водотоками (сайрами и балками), которые функционируют преимущественно в весенний период. В остальное время года они, как правило, остаются сухими. Постоянных водотоков немного, и они имеют ограниченное хозяйственное значение.

Озёрная сеть также развита слабо. На территории района встречаются преимущественно небольшие бессточные озёра, многие из которых имеют солёную или солоноватую воду и подвержены значительным сезонным колебаниям уровня. В засушливые годы отдельные водоёмы могут полностью пересыхать.

Подземные воды распространены неравномерно и часто залегают на значительной глубине. Их минерализация нередко повышена, что ограничивает возможности использования для питьевого водоснабжения без предварительной обработки.

В целом гидрографическая сеть района отличается неустойчивостью и высокой зависимостью от климатических условий, что оказывает существенное влияние на природные процессы и хозяйственное освоение территории. Основное значение водные ресурсы имеют для обеспечения населения и пастбищного животноводства.

Социально-экономическое развитие

Социально-экономическое развитие Нуринаского района, расположенного в Карагандинской области, характеризуется преобладанием сельскохозяйственной специализации, низкой плотностью населения и ограниченной транспортной инфраструктурой, что обусловлено природно-климатическими условиями и географическим положением района.

Крупнейшим населённым пунктом и административным центром района является посёлок Нура. Оно выполняет функции административного, социального и культурного центра, где сосредоточены органы управления, учреждения образования, здравоохранения и основные объекты социальной инфраструктуры.

Население района рассредоточено по небольшим сельским населённым пунктам (аулам), расположенным на значительном удалении друг от друга. Плотность населения остаётся низкой, что связано с преобладанием пастбищных земель и ограниченными водными ресурсами. Основная часть населения проживает в сельской местности.

Ведущей отраслью экономики является сельское хозяйство, преимущественно пастбищное животноводство. Развито разведение овец, крупного рогатого скота, лошадей и верблюдов. Земледелие развито слабо и носит ограниченный характер из-за засушливого климата и недостатка водных ресурсов.

Промышленность района развита незначительно и представлена в основном предприятиями, связанными с добычей и переработкой полезных ископаемых. В регионе имеются месторождения полезных ископаемых, включая рудные и нерудные ресурсы, что определяет перспективы развития горнодобывающей отрасли. Значительная часть промышленной активности сосредоточена в близлежащих промышленных центрах, таких как Жезказган.

Транспортная сеть развита ограниченно. Основу транспортной инфраструктуры составляют автомобильные дороги, связывающие район с городами Жезказган и другими населёнными пунктами области. Железнодорожная сеть непосредственно в районе развита слабо, однако ближайшие железнодорожные узлы обеспечивают связь с основными экономическими регионами страны.

Социальная инфраструктура включает учреждения образования, здравоохранения, культуры и торговли, сосредоточенные преимущественно в административном центре и крупных аулах. В последние годы наблюдается

постепенное развитие инфраструктуры, однако в отдалённых населённых пунктах сохраняются ограничения в доступе к услугам.

В целом социально-экономическое развитие района определяется его природными условиями, ресурсным потенциалом и исторически сложившейся хозяйственной специализацией. Основными направлениями развития остаются сельское хозяйство, рациональное использование природных ресурсов и развитие инфраструктуры.

2.2. Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ

2.2.1 Гидрогеологические особенности района работ

Гидрогеологические особенности Нуринского района, расположенного в пределах Карагандинской области, изучаются с середины XX века в рамках исследований подземных вод Центрального Казахстана и обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения населённых пунктов и животноводческих хозяйств. Основными направлениями работ являлись поиски и разведка подземных вод, бурение эксплуатационных и наблюдательных скважин, изучение гидродинамических и гидрохимических характеристик водоносных горизонтов, а также оценка их эксплуатационных запасов.

В пределах района при бурении вскрыты как грунтовые, так и напорные подземные воды, приуроченные к трещиноватым зонам кристаллических пород Казахского мелкосопочника, а также к четвертичным делювиально-пролювиальным и аллювиальным отложениям долин временных и постоянных водотоков, включая бассейны рек Каракенгир и Сарыкенгир. Глубина залегания грунтовых вод варьирует в широких пределах: в понижениях рельефа и долинах рек она может составлять 3–10 м, тогда как на водоразделах и возвышенных участках увеличивается до 15–30 м и более. Воды часто слабонапорные или безнапорные.

Основным гидрогеологическим элементом территории являются локальные трещинно-жильные и трещинно-пластовые водоносные системы, связанные с кристаллическими и осадочными породами. В отличие от крупных артезианских бассейнов южных регионов, подземные воды здесь распространены неравномерно и характеризуются ограниченными запасами. Эксплуатационные скважины, используемые для водоснабжения, имеют глубину, как правило, от 30–100 м до 150–250 м, а их дебиты зависят от степени трещиноватости пород и водообильности конкретных участков. В ряде районов ведутся режимные наблюдения за уровнем и качеством подземных вод.

По химическому составу подземные воды района преимущественно гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные, кальциево-натриевые или натриевые. Минерализация изменяется от пресной и слабоминерализованной в зонах питания до солоноватой, а местами и повышенной минерализации в пониженных и замкнутых участках рельефа. В условиях засушливого климата и слабого водообмена нередко наблюдаются процессы накопления солей.

Поверхностные воды района представлены редкой сетью рек и временных водотоков. Основные реки — Каракенгир и Сарыкенгир — имеют преимущественно снеговое питание и характеризуются весенним половодьем. Вне долин постоянные водотоки практически отсутствуют, временные водосборы формируются только в период снеготаяния и эпизодических осадков. Значительную роль играют также мелкие бессточные озёра и сезонные водоёмы.

В целом гидрогеологические условия района оцениваются как ограниченно благоприятные для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Использование подземных вод требует рационального подхода, учёта их неравномерного распределения, сравнительно невысоких запасов и необходимости постоянного мониторинга их количественного и качественного состояния.

2.2.2 Инженерно-геологические особенности района работ

Инженерно-геологические особенности Нуринского района, расположенного в пределах Карагандинской области, определяются геологическим строением Сарыарки, засушливым климатом и континентальными условиями формирования грунтов.

Район относится к территориям с низкой сейсмической активностью. Сейсмичность составляет, как правило, 4–5 баллов по шкале сейсмического районирования Республики Казахстан (СП РК 2.03-30-2017 с актуальными изменениями), что позволяет отнести его к относительно благоприятным для строительства в сейсмическом отношении районам.

Нормативная глубина промерзания грунтов в условиях резко континентального климата составляет: для глинистых и суглинистых грунтов — около 140–160 см; для песчаных и крупнообломочных грунтов — 160–200 см.

Средняя глубина проникновения нулевой изотермы в почву составляет порядка 150–170 см. При малой мощности снежного покрова и в условиях открытой поверхности глубина промерзания может увеличиваться до 180–220 см, особенно на участках с песчаными и щебнистыми грунтами.

В геологическом строении района широко распространены древние кристаллические породы (граниты, гнейсы, кварциты), перекрытые маломощным чехлом четвертичных отложений — делювиальных, пролювиальных и элювиальных. В понижениях рельефа и долинах водотоков развиты аллювиальные отложения, представленные суглинками, супесями и песками.

Грунты района отличаются значительным разнообразием. На водоразделах и возвышенностях преобладают щебнистые и каменистые грунты с малой мощностью почвенного покрова. В пониженных участках распространены суглинистые и глинистые грунты, местами засоленные.

Встречаются также участки с лёссовидными суглинками, обладающими просадочными свойствами при увлажнении.

Инженерно-геологические процессы выражены умеренно. На отдельных участках возможны просадочные явления в лёссовидных грунтах, засоление и коррозионная активность грунтов, ветровая эрозия и дефляция на открытых участках, сезонное пучение грунтов при промерзании.

Грунтовые воды, как правило, залегают на значительной глубине, однако в понижениях и долинах рек их уровень может повышаться, что необходимо учитывать при проектировании сооружений.

В целом инженерно-геологические условия района оцениваются как в целом благоприятные для строительства, однако требуют учёта глубины промерзания, возможной просадочности отдельных типов грунтов, а также локальных гидрогеологических и геоморфологических особенностей территории.

2.3. Геолого-экологические особенности района работ

Рельеф Нуринского района, расположенного в пределах Карагандинской области, представляет собой преимущественно мелкосопочный и холмисто-увалистый ландшафт, с умеренной степенью расчленённости и заметными колебаниями абсолютных высот. Основная часть территории приурочена к Казахскому мелкосопочнику (Сарыарке), что определяет её возвышенно-равнинный и слабогорный характер.

Повышение рельефа наблюдается в пределах отдельных горных массивов, включая Улытауские горы, где равнинные и увалистые формы переходят в низкогорные участки с каменистыми грядами, останцовыми возвышенностями и локальными поднятиями. В межгорных понижениях и долинах временных водотоков формируются более выровненные поверхности. В рельефе также встречаются замкнутые понижения, делювиальные шлейфы и участки с проявлением элювиально-денудационных процессов.

В условиях разреженного растительного покрова, характерного для степной и полупустынной зон, данный рельеф типичен для территорий с резко континентальным климатом и недостаточным увлажнением. Современные формы рельефа формируются под воздействием процессов физического выветривания, водной и ветровой эрозии, а также склоновых процессов.

Антропогенное воздействие на рельеф выражено в меньшей степени по сравнению с орошаемыми районами юга Казахстана и связано преимущественно с пастбищным использованием территории, строительством дорог и локальными нарушениями поверхности при разработке месторождений полезных ископаемых.

Водные ресурсы

Водные ресурсы Нуринского района, расположенного в пределах Карагандинской области, формируются в условиях засушливого климата и представлены преимущественно поверхностными и подземными водами локальных бассейнов Центрального Казахстана. Естественные источники в виде

родников и ключей распространены слабо и приурочены главным образом к трещиноватым зонам горных массивов и пониженным участкам рельефа.

Главными водными объектами района являются реки Каракенгир и Сарыкенгир, которые служат основными источниками водоснабжения для населения и хозяйственной деятельности. Питание рек преимущественно снеговое, вследствие чего наибольшие уровни воды наблюдаются в весенний период, тогда как летом и зимой отмечается резкое снижение водности, вплоть до пересыхания отдельных участков русел. Помимо естественных водотоков, определённую роль играют водохранилища и локальные искусственные водоёмы, используемые для нужд животноводства.

Питание подземных вод осуществляется главным образом за счёт инфильтрации атмосферных осадков, талых снеговых вод, а также частично за счёт питания из русел временных и постоянных водотоков. В весенний период уровень грунтовых вод повышается, а в летне-осенний сезон, при интенсивном испарении, наблюдается его понижение.

Качество подземных вод неоднородно. В зонах питания и в пределах горных массивов воды чаще пресные или слабоминерализованные и используются для хозяйственно-питьевых нужд, тогда как в пониженных и замкнутых участках рельефа широко распространены соленоватые и минерализованные воды. Естественные озёра имеют ограниченное распространение и, как правило, носят временный или солёный характер, формируясь в понижениях рельефа.

Таким образом, водные ресурсы района характеризуются ограниченностью, высокой сезонной изменчивостью и значительной зависимостью от климатических условий, что определяет их важное значение для жизнеобеспечения населения и развития пастбищного животноводства.

Растительный и животный мир

Растительный и животный мир Нуринского района, расположенного в пределах Карагандинской области, формируется в условиях степных и полупустынных ландшафтов Центрального Казахстана, что определяет относительно невысокое видовое разнообразие флоры и фауны, адаптированных к засушливому климату и значительной температурной контрастности.

Растительный покров района представлен преимущественно злаково-полынными и полынно-солянковыми сообществами. На равнинных и увалистых участках широко распространены полынь, ковыль, типчак, солянки и карагана. В весенний период кратковременно развиваются эфемеры и эфемероиды, придающие ландшафтам сезонную изменчивость. На каменистых и щебнистых участках произрастают засухоустойчивые кустарники и полукустарники, играющие важную роль в закреплении почв.

В долинах рек Каракенгир и Сарыкенгир, а также в пониженных участках формируются лугово-степные и кустарниковые сообщества. Здесь встречаются более увлажнённые участки с луговой растительностью, используемые как

сенокосы и пастбища. Эти территории являются наиболее продуктивными в биологическом отношении и служат местами концентрации животного мира.

Фауна района представлена видами, характерными для степных и полупустынных экосистем. Из млекопитающих распространены волк, лисица, корсак, барсук, заяц, сурок и различные грызуны. В отдельных районах отмечаются сайгаки, миграции которых носят эпизодический характер.

Птичий мир включает степных и хищных птиц. В открытых ландшафтах обитают жаворонки, куропатки, стрепет, а также хищные птицы — беркут, степной орёл, канюк и коршун. Вблизи водоёмов и в поймах рек встречаются водоплавающие и околоводные виды птиц.

Таким образом, растительный и животный мир района характеризуется преобладанием степных и полупустынных сообществ с более развитой и продуктивной биотой в долинах рек и пониженных участках рельефа, что определяет их экологическое и хозяйственное значение.

3. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА

3.1. Геолого-геофизическая изученность района

История исследований района в данном отчете отражена начиная с проведения государственной геологической съемки масштаба 1:200 000 партиями МГУ под руководством О.В. Минервина в 1958–59 гг. В результате этой работы была составлена геологическая карта на пл. L-42-XXV, на которой были также отражены обобщенные работы всех предыдущих исследований. При её составлении были широко использованы аэрофотоматериалы. Карта отличается хорошим качеством и полнотой построения по стратиграфической схеме как выделенной в настоящее время, а также в соответствии с масштабом довольно полно характеризует геологическое строение этого района. Однако, нужно отметить, что полезные ископаемые на карте почти не получили отражения.

В период 1949–59 г.г. район частично был охвачен геофизическими работами (аэромагниторазведка, магниторазведка, гравиразведка, электроразведка) масштаба 1:200 000 – 1:100 000 партиями Казгеофизтреста и СНИИГГ, в основном, направленных на поиски бокситов. В пределах описываемого района положительных и интересных данных по этим работам не получено.

В последующие годы все работы на территории изученного района проводились на основе государственной геологической карты масштаба 1:200000.

В 1962–63 г.г. территория работ Улутаусской ПСП была частично (пл. L-42-68-Г) охвачена геоморфологической съемкой и съемкой четвертичных отложений, которые проводились в масштабе 1:500 000 на всей площади L-42-А И.А. Горбуновым. В результате этих исследований дана стратиграфия антропогенных отложений и геоморфологическое устройство поверхности Тенгизской депрессии.

В 1963–64 г.г. на отдельных участках проводятся поисковые работы на радиоактивное сырье Степной экспедицией.

В 1967–68 гг. в описываемом районе проведена геологическая съемка и поиски масштаба 1:50 000 Улутаусской партией ПСЭ МГУ (В.Н. Казмин, Б.А. Солодовников и др.).

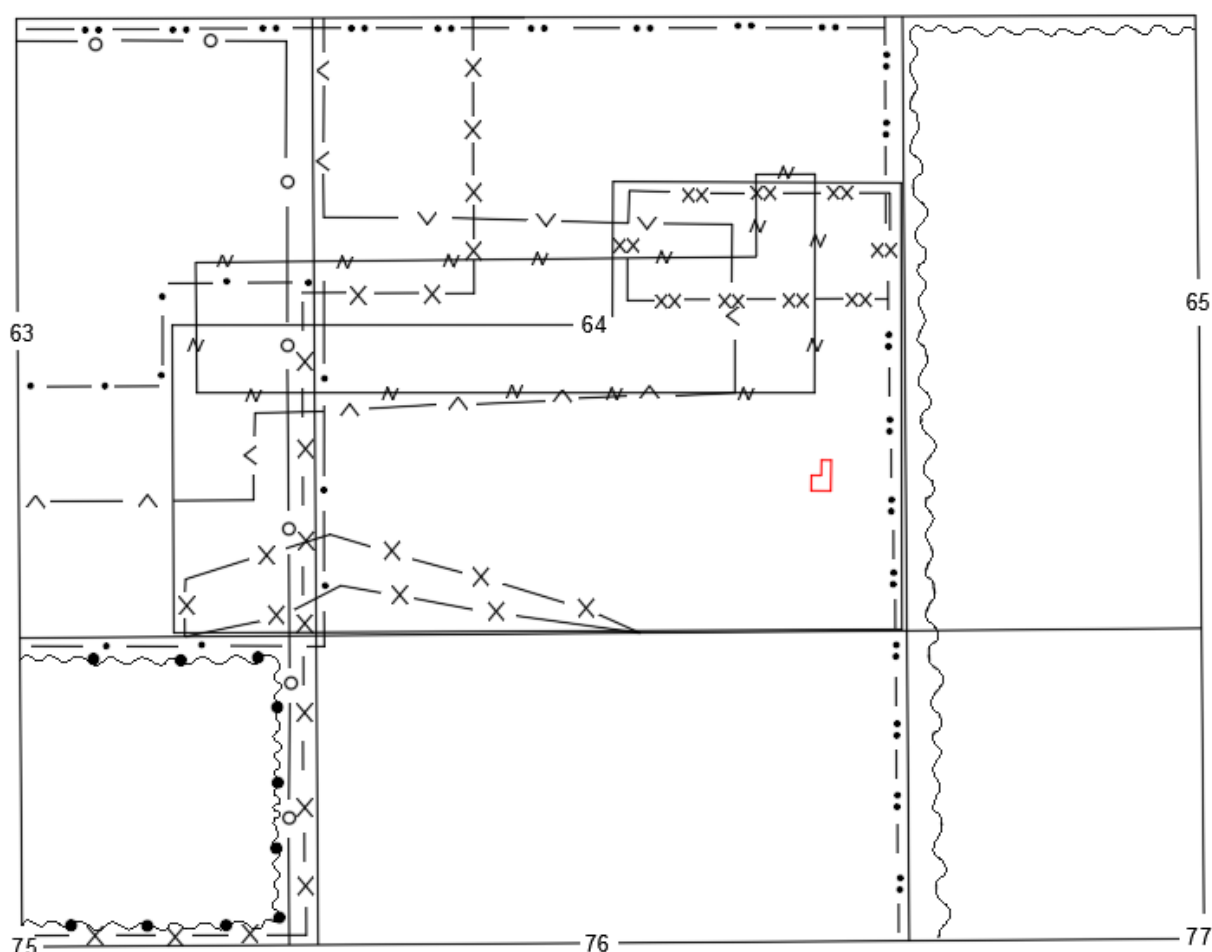
Одновременно с геологической съемкой на этой же территории проводились попутно комплексные работы (литогеохимия и магниторазведка, гравиразведка и электроразведка) Джезказганской геофизической экспедицией.

Результаты этих работ были использованы частично в конце первого полевого сезона и окончательно получены и интерпретированы перед началом второго полевого сезона работ.

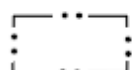
В 1968 г. по результатам первого года работ Улутаусской ПСП на территории её деятельности проводились поисково-разведочные работы на бокситы, осуществлённые партией Гидрогеологической экспедиции ПГУ (В.Н. Лавренчук) совместно с постановкой электроразведки партией ДГФЭ.

В 1967–68 гг. на площади работ Улутаусской ПСП велись поисково-разведочные работы на медь (на рудопроявлении Бакалыадыр) Джебказганской КГРЭ (А.Н. Гостев, С.И. Соболев).

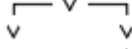
Обзор исследований района работ Улутаусской партии и прилегающих территорий наглядно представлен на картограммах геологической и геофизической изученности



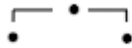
Контур участка работ



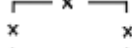
Аэромагниторазведка, м-б 1:200000, Аркалыкская партия Казгеотреста, 1949-52 г.г.



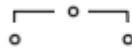
Аэромагниторазведка, м-б 1:50000, Тургайская аэрофизпартия №353, 1967г.



Магниторазведка, электроразведка м-ба 1:200000 - 1:25000, Восточно-Тургайская ГФЭ, 1955 г.



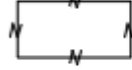
Электроразведка м-ба 1:200000, СКГУ, 1955-57 г. г.



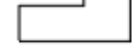
Гравиметрическая съемка м-ба 1:200000, СКГУ, 1958-59 г. г.



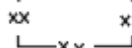
Магниторазведка, электроразведка, литогеохимия м-ба 1:10000 - 1:50000, Аркалыкская партия, 1959 г.



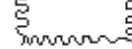
Электрораведка м-ба 1:50000 - 1:200000, Аркалыкская партия, 1961 г.



Магниторазведка, литогеохимия, гавиразведка м-ба 1:50000, ДГФЭ, 1957 г.

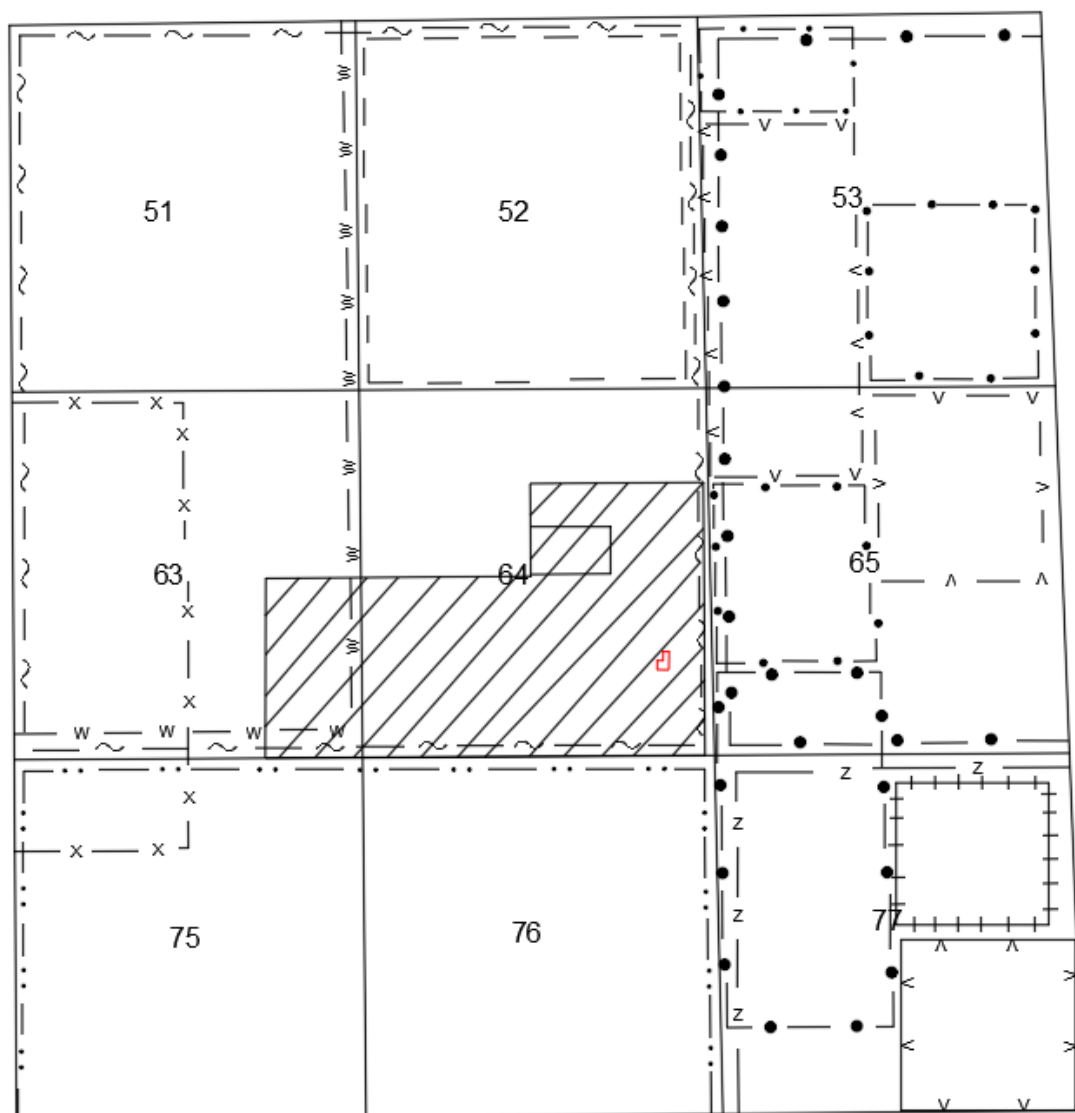


Электроразведка м-ба 1:100000, ДГФЭ, 1957 г.



Литогеохимия, электроразведка, магниторазведка м-ба 1:50000, ЦГФЭ, 1963-68 г. г.

Рисунок 3.1 – Картограмма геофизической изученности м-ба 1:500000



Геоморфологическая съемка и съемка четвертичных отложений
м-ба 1:500000

-  Н.А. Горбунов и др. 1962-63 г. г.
Геол. съемка м-ба 1:200000
-  Д.Н. Архангельский, МГУ, ЦКГУ, 1958-59 г. г.
-  Ю.А. Зайцев, МГУ, ЦКГУ, 1955-57 г. г.
-  О.А. Мазарович, МГУ, ЦКГУ, 1959-61 г. г.
Геол. съемка м-ба 1:50000
-  В.Н. Казмин, Б.А. Солодовников, МГУ, ЦКГУ, 1967-68 г. г.
-  А.П. Колесник и др. ПСЭ, ЦКГУ, 1967-68 г. г.
-  В.А. Голубовский и др. МГУ, ЦКГУ, 1968-69 г. г.
-  Е.М. Смольянинова и др. ЦГФЭ, ЦКГУ, 1967-69 г. г.
-  Х.А. Яковлев, ЦГФЭ, ЦКГУ, 1968-69 г. г.
-  Х.А. Яковлев, ЦГФЭ, ЦКГУ, 1966-67 г. г.
-  Поисковые работы Воточно-Тургайской
экспедиции м-ба 1:50000 - 1:5000, 1958-59 г. г.
-  Контур участка работ

Рисунок 3.2 – Картограмма геологической изученности м-ба 1:1000000

3.2. Рекомендации предыдущих геологических исследований по направлению работ

Дальнейшее изучение геологии района, очевидно, требует в первую очередь решения вопроса об абсолютном возрасте метаморфических образований, ибо по этому вопросу до сих пор нет единого мнения у многочисленных исследователей. Нет до сих пор также данных и об абсолютном возрасте гранитоидов предположительно среднепалеозойского комплекса.

Немаловажный практический интерес будет представлять детальное геологическое (обязательно в комплексе с детальными геофизическими работами) картирование кислых эффузивных образований жаксыкопской серии с выделением среди них субвулканических и покровных фаций и разрывной тектоники, с которыми может быть связано урановое оруденение. Изучение этих эффузивов с поверхности без применения геофизических методов и большого объёма буровых работ, по-видимому, лишено смысла.

Широкий комплекс геофизических и буровых работ необходим по поиску полезных ископаемых и в пределах развития древних палеозойских толщ, перспективных на золото.

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

3.3.1. Стратиграфия

Стратифицированные образования играют ведущую роль в геологическом строении описываемой территории. Их выходы занимают не менее 75 % изученной площади. Представлены комплексом терригенных, карбонатных и вулканогенных пород, время накопления которых, с перерывами, охватывает интервал от позднего протерозоя до четвертичного периода. Среди слоистых толщ, развитых в пределах территории работ, нами выделяются отложения верхнего протерозоя (венда), палеозоя и кайнозоя.

Протерозойская эратема. Венд (V)

Отложения, условно относимые авторами исторических отчетов к венду, имеют относительно небольшое распространение в пределах изученной территории, занимая не более 2–3 % её площади. Выходы их концентрируются в пределах трёх крупных участков, разобщённых площадями распространения более молодых, палеозойских, стратифицированных и интрузивных образований. Первая группа выходов, расположенная в ядре Кипшак-Терсакканской антиклинали, протягивается с северо-запада на юго-восток от района высоты 397,0 м (М-42-64-Б) до репера «Могила» (участок «Карасу», М-42-64-Г). Вторая группа занимает центральную часть листа М-42-64-Г к востоку от бугра Камень. Третья группа выходов отложений венда расположена на территории листа М-42-65-В-г к востоку от гор Куадыр. Обнаженность описываемой толщи очень слабая из-за широкого распространения глинистых кор выветривания. На местности выходы вендских отложений образуют участки с мелкогрядовым, мелкобугорчатым рельефом, сложенным пёстрыми (белыми, жёлтыми, красными) глинисто-щебнистыми почвами с обильными развалами молочно-белого кварца — продуктами разрушения многочисленных метаморфогенных кварцевых жил на гребнях гряд и бугров. Собственно эллювий коренных пород встречается редко, обычно в виде разобщённых полосок высыпок щебня грубозернистых разновидностей (песчаников).

Дешифрируемость описываемых отложений плохая. Для областей их распространения характерен пёстрый, «рябой» фототон, где прерывистые непротяжённые полоски и пятна белого цвета маркируют участки развалов кварцевого щебня. В результате дешифрирования устанавливается генеральный субмеридиональный структурный план вендской толщи, подтверждающийся на местности немногочисленными замерами элементов залегания сланцеватости и слоистости её пород.

Обнаженность описываемых отложений улучшается в зонах экзоконтактов с палеозойскими гранитоидами, где породы венда

представлены различными роговиками. Для этих участков характерен ровный серый фототон (М-42-65-В-г).

Описываемые отложения представляют собой комплекс первично терригенных пород, подвергшихся интенсивному, но неравномерному рассланцеванию на всех участках своего распространения и ороговикованию в зонах экзоконтактов с гранитоидными массивами. Нижняя граница толщи на территории работ не определена, взаимоотношения с перекрывающими отложениями нижнего–среднего кембрия имеют характер постепенного перехода и не несут следов существенного перерыва и несогласия.

Для разреза толщи характерно двучленное строение. Нижняя (большая по объёму) часть сложена на 90–95 % первично глинистыми и глинисто-алевритистыми породами (аргиллитами и алевролитами), превращёнными процессами динамометаморфизма в филлиты и (в меньшей мере) сланцы глинистого светлослюдистого и хлоритового состава, в которых три этих минеральных компонента «смешаны» в различных пропорциях. В резко подчинённом количестве присутствуют прослои более грубых кремнекластических кварцевых песчаников. Цвет пород в зоне кор выветривания варьирует в жёлтых, коричневых, красных тонах. Неизветрелые разности имеют серо-зелёный, реже — серый цвет. Отложения «сланцевой» пачки слагают основную площадь распространения пород венда. Истинная мощность этой пачки из-за отсутствия нижней границы и сложной внутренней складчатой структуры достоверно не определена. Минимальная возможная мощность описанной толщи может быть принята в пределах 350 м.

Вверх по разрезу сланцевая пачка постепенно сменяется пачкой светло-серых, лиловато-серых, зеленовато-серых, часто в поверхностных условиях лимонитизированных рассланцованных кремнекластитокварцевых и кварц-полевошпатовых разнотекстурных песчаников и алевролитов. Точная граница этих пачек не определена, в силу постепенности перехода и слабой обнажённости пород. На картах они показаны как единая толща. Неравномерность рассланцевания вендской толщи в её грубообломочной части проявлена ещё отчетливее, нежели в нижней.

Общая мощность толщи венда (минимальная) оценивается в 550–600 метров.

Палеозойская эратема

Стратифицированные образования палеозойской эратемы на территории работ представлены отложениями кембрийской, девонской, каменноугольной и пермской систем.

Кембрийская система. В составе отложений кембрийской системы нами выделяются две толщи: терригенно-кремнистая ранне-среднекембрийского возраста и терригенно-вулканогенная

среднекембрийского возраста, сопоставляемая с братолюбовской серией сопредельных регионов.

Нижний–средний отделы (ϵ_{1-2}). Выходы пород нижнего–среднего отделов кембрийской системы занимают в пределах территории работ незначительные площади. В структурном плане они тесно связаны с подстилающими образованиями венда, выполняя ядра узких, практически изоклинальных синклиналей в районе участков Кишак, Карасу (М-42-64-Г), или фрагменты крыльев таких складок, срезанных разломами (участок Байжанжол, М-42-64-Б). Наиболее крупные выходы располагаются на территории листа М-42-65-В-г к северу и северо-востоку от гор Куадыр. Здесь породы нижнего–среднего кембрия выполняют ядро относительно крупной синклинальной структуры, подковообразно изогнутой в своей средней части. На крыльях структур, сложенных отложениями нижнего–среднего кембрия, практически на всех участках их распространения обнажаются кварцевые песчаники верхней пачки венда.

Обнаженность описываемых образований удовлетворительная, как правило, пласты микрокварцитов и других кремнистых пород образуют хорошо выраженные гряды. Дешифрируемость от плохой до удовлетворительной, характерен серый фототон, дешифрируются отдельные пласты, фрагменты замыканий структур, для верхних частей разреза характерен полосчатый рисунок с чередованием более светлых и более тёмных полосок.

Переход от подстилающих образований вендского возраста к описываемым породам, по-видимому, абсолютно постепенный. Во всяком случае ни нами ни предшествующими исследователями не зафиксированы признаки каких-либо несогласий и перерывов. Граница между этими подразделениями проводится нами по кровле песчаниковой пачки венда, выше которой, как правило, заметно возрастает кремнистость пород, появляются прослой углисто-кремнистых разностей, слюдисто-кремнистых сланцев. С другой стороны единичные маломощные прослой кремнекластитокварцевых песчаников и слюдистых сланцев отмечаются и в отложениях нижнего–среднего кембрия, что также свидетельствует о постепенности границы. Изучение разрезов данных отложений осложняется напряжённой тектонической обстановкой, будинированием прослоев, наличием многочисленных разрывных нарушений на крыльях структур, часто не выражающихся в масштабе карты, что, в общем, делает положение границы венда и кембрия в том варианте, как она показана на картах и колонках скважин, весьма условной.

Верхняя граница описываемых отложений на территории работ не определена. С более молодыми кембрийскими породами братолюбовской свиты контакты либо тектонические, либо отсутствуют. На отдельных участках отмечается резко несогласное перекрытие отложений нижнего–

среднего кембрия базальными горизонтами девонских толщ (дайринской и талдысайской свит).

Сложена описанная толща преимущественно кремнистыми и слюдисто-кремнистыми породами — сланцами и алевролитами с прослоями углистых пород и микрокварцитов по кварцевым песчаникам, алевролитам и кремнистым сланцам.

Основными петрографическими типами пород, слагающими толщу нижнего–среднего кембрия являются: серицит-(хлорит)-кремнистые сланцы, микрокварциты, кремнистые сланцы, углисто-кремнистые, серицит-углисто-кремнистые сланцы, песчаники кварцевые (кварцитовидные).

Серицит-кремнистые сланцы (филлиты) породы светлых цветов (серых, желтоватых) состоят из кварца (70–80 %), серицита (хлорита) (15–25 %), рудного минерала (5 %). Часто фиксируется примесь минералов группы гидроокислов железа, редко — хлорит.

Структура пород лепидобластовая, микролепидогранобластовая с элементами бластолепидовой. Текстура сланцеватая.

Кварц представлен очень мелкими (0,05–0,01 мм) неправильной формы зернами, находящимися в тесном срастании и обладающими характерным волнистым погасанием.

Серицит наблюдается в виде мелких (0,01–0,03 мм) низкодвупреломляющих, зачастую субпараллельно ориентированных чешуек.

Рудный минерал — отдельные произвольно рассеянные зерна изометрических очертаний размером 0,05–0,1 мм или их скопления.

Кремнистые сланцы отличаются практически отсутствием серицита, а также наличием элементов бластоалевритовых, бластолепидовых, криптокристаллических структур.

Углисто-кремнистые, серицит-углисто-кремнистые сланцы состоят из кварца (70–80 %), тонкодисперсного углистого материала (20–30 %). Присутствует также некоторое количество серицита и рудного минерала (до 10 %). Структуры микролепидогранобластовые, микрогранобластовые, криптокристаллические. Текстура неясно сланцеватая.

Кварц представлен мелкими (0,01 мм и менее) зернами, находящимися в тесном срастании друг с другом. Зачастую размеры зерен кварца настолько малы, что фиксируется сплошной низкодвупреломляющий агрегат. Углистое вещество присутствует повсеместно в виде равномерно рассеянной пыли или в виде неправильной формы скоплений изотропных частиц. Серицит наблюдается в виде отдельных, произвольно рассеянных чешуек, иногда субпараллельно ориентированных. Рудный — фиксирует отдельные зерна изометрических очертаний, очевидно, магнетит.

В процессе наложенных метасоматических и контактовых преобразований по кремнистым и углисто-кремнистым породам развиваются микрокварциты. Для них характерна отчетливо перекристаллизованная, гранобластовая микроструктура и массивная текстура. Зерна кварца

приобретают полигональные очертания и увеличиваются в размерах. Углистое и глинистое вещество агрегируется и либо вытесняется за пределы кварцевых зерен, либо обособляется в их центральной части.

Другой особенностью углисто-кремнистых и кремнистых пород нижнего–среднего кембрия является присутствие в них органических остатков.

Средний отдел. Братолюбовская свита. Отложения, сопоставляемые авторами работ с братолюбовской свитой, образуют на территории работ небольшие по площади выходы, представляющие собой останцы провесов кровли гранитоидных палеозойских массивов. Более крупный из выходов (12–20 км²) расположен в центральной части листа М-42-64-Г непосредственно к западу от участка Кипшак. Второй расположен у южной рамки листа М-42-65-В, имеет площадь около 2 км². Несколько совсем небольших изолированных выходов — крупных скалитов — расположены у восточной рамки листа М-42-64-В.

Обнаженность толщи удовлетворительная, обычно выходы братолюбовской свиты образуют положительные, увалоподобные формы.

Дешифрируемость плохая. Выходы пород свиты имеют однородный серый, тёмно-серый фототон. Только для нижней, существенно терригенной части разреза характерен неотчётливый тонкополосчатый рисунок. В составе свиты могут быть выделены две пачки: нижняя — слоистая, существенно терригенная по составу и верхняя — вулканогенная.

Нижняя пачка (Є_{2br1}). Выходы пород нижней пачки известны в пределах территории работ только на листе М-42-64, к западу от участка Кипшак. Они образуют крупный останец провеса кровли гранитоидов второй фазы крыккудукского комплекса. Взаимоотношения с более древними стратифицированными образованиями района отсутствуют; с породами верхней подсвиты контакт отчётливо тектонический. Залегание пластов там, где его можно наблюдать, практически вертикальное, или круто падающее на северо-восток под 65–85°. Наблюдается протяжённый, участками хорошо обнажённый активный контакт с гранитами крыккудукского комплекса с чётко проявленными экзо- и эндоконтактовыми изменениями. Толща представляет собой тонкое (первые метры) переслаивание обломочных пород. Чередуются тонко-мелкозернистые желтовато-коричневые, болотные, зеленоватые разности и средне-крупнозернистые. Текстура пород массивная, полосчатая. Практически все породы превращены в роговики эпидот-альбитовой и роговообманковой фаций, перекристаллизованы. В верхней части толщи отмечаются маломощные, линзовидные тела (размеры 0,5×2–5 м) чёрных, тёмно-зелёных амфиболитов по вулканогенным, возможно субвулканическим породам. Переслаивание обломочных пород очень однообразное. Мощность толщи в этом выходе условно может быть оценена в первые сотни метров. Неопределённость подошвы и кровли и неясность внутренней структуры не позволяет определить её точно. По тем же

причинам, а также вследствие однообразного литологического состава толщи послойный разрез её не составлялся.

По петрографическому составу среди роговиков, слагающих нижнюю пачку братолюбовской свиты, выделяются биотит-кварцевые, полевошпат-биотит-кварцевые, биотит-актинолит-кварцевые и, реже, биотит-роговообманково-кварцевые разновидности.

Биотит-кварцевые роговики — тонко- и мелкозернистые породы с лепидогранобластовой структурой. Кварц (80–85 %) присутствует в виде зерен тонкой и мелкой размерности, образуя агрегаты с гранобластовой структурой. Наблюдается отчётливое волнистое погасание, грануляция. Биотит (15–20 %) образует мелкие чешуйки, неравномерно распределённые в породе, часто концентрирующиеся вдоль границ реликтовых обломочных зёрен. Акцессорные минералы представлены апатитом (менее 1 %), образующим идиоморфные мелкие кристаллы серовато-бурого цвета.

Полевошпат-биотит-кварцевые роговики аналогичны вышеописанным, но в составе их кроме биотита и кварца встречается плагиоклаз (3–5 %).

Биотит-актинолит-кварцевые и полевошпат-биотит-актинолит-кварцевые роговики — тонко- и мелкозернистые породы с лепидо- и нематогранобластовой структурой. Кварц (до 80 %) обособляется в виде гранобластовых агрегатов с отчётливым волнистым погасанием. Актинолит (7–10 %) образует шестоватые зёрна, неравномерно распределённые по породе. Биотит (5–7 %) развит в виде линзовидных агрегатов мелкой размерности. Плагиоклаз (3–5 %) — мелкие изометричные зёрна. Апатит (менее 1 %) — образует идиоморфные мелкие кристаллы бурого цвета, что свидетельствует о значительном прогреве породы.

Цвет пород варьирует в интервале от желтовато-серого до болотного и тёмно-серо-зелёного. Как редкая разновидность пород отмечены роговообманково-биотит-кварцевые роговики.

Верхняя пачка (Є_{2br2}). Породы верхней пачки братолюбовской свиты протягиваются полосой шириной около 500–1200 м вдоль западной рамки участка Кипшак (центр листа М-42-64-Г) и образуют небольшой по площади выход у южной рамки листа М-42-65-Г. С более древними вендскими, ранне-среднекембрийскими отложениями и отложениями нижней пачки братолюбовской свиты контакты пород верхней пачки исключительно тектонические, с палеозойскими гранитоидами — активные, чётко выраженные. Макроскопически толща очень однообразна по составу, представлена однородными зеленокаменно-изменёнными тонкозернистыми вулканитами основного состава, умеренно рассланцованными. Значительную часть выходов пачки составляют роговики по тем же вулканитам. Из-за однородного литологического состава и отсутствия чётких маркирующих горизонтов, внутренняя структура толщи в расшифровке практически не поддаётся. Мощность её весьма условно оценивается в 500–1200 м в районе участка Кипшак и до 2000 м на юге листа М-42-65-В (Гранкин, 1970). О фациальной изменчивости толщи, вследствие разобщённости и

фрагментарности её выходов судить трудно, однако, основываясь на данных изучения шлифов можно утверждать, что для листа М-42-64-Г характерен туфовый состав пород верхней пачки.

Базальтовые порфириты характеризуются мелко-средне- и средневкрапленной структурой, массивной, неясносланцеватой, иногда — миндалекаменной текстурой. Миндалины составляют до 15 % объёма породы. Форма их округлая, эллипсоидальная, размеры 0,2–1,5 мм. Выполнены хлоритом, эпидотом, иногда — альбитом. Вкрапленники составляют от 5 % до 30 %. По составу вкрапленников породы варьируют от пироксеновых до плагиоклазовых, наиболее распространены смешанные пироксен-плагиоклазовые разности. Плагиоклаз (андезин, андезин-лабрадор) представлен призматическими индивидами размером 0,3×0,7; 0,7×2,0 мм в значительной степени альбитизированными, эпидотизированными. Пироксен образует короткопризматические фенокристаллы или их гломеропорфировые сростки размерами от 0,1×0,3 до 0,5×1,5 мм (в пироксеновых порфиритах порфировые выделения обычно крупнее, нежели в пироксен-плагиоклазовых). Как правило первичный пироксен замещён агрегатом актинолита.

Структура основной массы гиалопилитовая, микролитовая до интерсертальной. Она представляет собой микрозернистый, неполнокристаллический агрегат игольчатых кристаллов актинолита, актинолитизированного пироксена, призматических кристаллов альбитизированного плагиоклаза. Размеры микролитов не превышают 0,05–0,1 мм, пространство между ними заполнено разложенным, актинолитизированным, хлоритизированным, эпидотизированным стекловатым базисом. Повсеместно в основной ткани фиксируются мелкие зёрна и скопления зёрен магнетита, игольчатые кристаллы апатита, скопления лейкоксена. В рассланцованных разностях фиксируется ориентация удлинённых минеральных форм по сланцеватости.

Туфы основного состава, описанные в основном из выходов к западу от участка Кипшак, представляют собой тонкозернистые зелёные и коричневатозелёные слабо рассланцованные породы. Под микроскопом устанавливается реликтовая обломочная структура пород. Обломочные зёрна мелко-среднепесчаной, реже — крупнопесчаной размерности, причудливой, обычно округло-овальной («лапиллиной») формы. Слагают до 85 % объёма породы. Состав обломков однороден — это основные эффузивы с разнообразными, характерными для них микроструктурами.

Цементирующая масса эпидот-хлорит-пумпеллитовая. «Туфовая» природа пород подтверждается однородностью состава обломочных зёрен, реликтами корочек закалывания, обжига, формами обломков. Как и

эффузивные разности, туфы подверглись зеленокаменному преобразованию, они альбитизированы, актинолитизированы, эпидотизированы.

Девонская система. Образования девонского возраста в пределах изученной площади представлены комплексом вулканогенных, вулканогенно-терригенных, терригенных и карбонатных пород.

На основании различий в вещественном составе пород, комплексах органических остатков и стратиграфических соотношений они подразделяются на ряд разновозрастных толщ (снизу-вверх):

терригенно-вулканогенные и туфогенно-терригенные образования талдысайской свиты (D_{2tl});

терригенные образования аиртауской свиты (D_{3ar});

терригенные, туфогенно-терригенные и туфогенные образования дайринской свиты (D_{3dr});

терригенные и терригенно-карбонатные образования сульциферовой свиты (D_{3sl});

карбонатные и терригенно-карбонатные и сульфатные породы симоринской свиты (D_{3sm}).

Средний отдел. Талдысайская свита (D_{2tl}). Терригенно-вулканогенные образования среднедевонского возраста выполняют две крупные межгорные депрессии, одна из которых расположена на левом берегу р. Кипшак на листах М-42-Г—65-В, а вторая в районе г. Каменистой в западной части района работ (М-42-64-В), кроме того, они прослеживаются в виде узких полосок выходов в блоках вдоль зоны Кирейского разлома.

Обнаженность пород изменчива и меняется от плохой, характерной для низов разреза, до средней и хорошей для вышележащих образований. Эффузивные породы обычно образуют положительные формы рельефа типа изометричных сопок и увалов, иногда довольно высоких, например в районе г. Каменистой. Терригенные же и туфогенно-осадочные образования обнажаются значительно хуже: их выходы чаще всего можно наблюдать в руслах ручьёв, пересекающих девонскую толщу или на водоразделах в виде элювиальных развалов щебня.

Дешифрируемость толщи плохая, даже на хорошо обнажённых участках на аэрофотоматериалах наблюдаются обычно бесструктурные поля с однообразным серым фототоном.

Описываемые отложения с угловым и азимутальным несогласием перекрывают более древние образования, в том числе и гранитоиды

крыккудукского комплекса и несогласно перекрываются отложениями верхнего девона, а именно образованиями айртауской и дайринской свит.

На площади работ в составе свиты нами выделены три подсвиты: нижняя (D_{2tl_1}), — терригенная существенно конгломератовая; средняя (D_{2tl_2}) — вулканогенная, по составу трахиандезибазальтовая; верхняя (D_{2tl_3}) — фациально изменчивая: вулканогенная кислого состава на западе района и терригенно-туфогенная в центральной части.

Нижняя подсвита (D_{2tl_1}). На данной площади отложения нижней подсвиты наблюдаются в виде единичного небольшого выхода: на границе листов М-42-64-Г и -65-В на левом берегу р. Кипшак. В русле р. Кипшак отложения подсвиты с размывом налегают на гранитоиды крыккудукского комплекса, в районе участков Карасу и Южный Карасу с угловым и азимутальным несогласием и перерывом перекрывают отложения венда.

Отложения подсвиты обнажены обычно очень плохо, выходы её на поверхность представляют собой плоскую равнину с развалами щебня конгломератов базального горизонта. Галька конгломератов обычно средних и реже мелких размеров с примесью гальки крупной размерности, окатанная и хорошо окатанная. В составе гальки редко преобладают микрокварциты и сланцы вероятно вендского и кембрийского возраста. Специфическим составом гальки данные конгломераты резко отличаются от сходных пород айртауской и дайринской свит.

Средняя подсвита (D_{2tl_2}). На площади работ отложения подсвиты выходят на поверхность в виде 4-х изолированных выходов: (с запада на восток):

1. на северном крыле Кипшак-Терсакканской антиклинали к северу от участка Байжанжол (М-42-64-Б);
2. в районе г. Каменистой (М-42-64-В);
3. на левом берегу р. Кипшак (М-42-64-Г—65-В);
4. на северо-западном крыле Кельтыкаринской синклинали (М-42-64-В).

Кроме того, вскрыты несколькими картировочными скважинами, пробуренными вблизи этих выходов.

Характер обнаженности и дешифрируемости описан выше. Следует только отметить, что межпластовые тела метадолеритов отличаются от вмещающих их вулканитов как по характеру выходов, так и по фототону. Они обычно образуют округлые небольшие сопки («лбы»). На аэрофотоматериалах выходы метадолеритов имеют более тёмный фототон по сравнению с вмещающими эффузивными породами.

Состав толщи однороден в пределах всех четырёх выходов. Это, в основном, трахиандезибазальты и андезибазальты с немногочисленными прослоями трахибазальтов и реже базальтов, с единичными маломощными прослоями (до 2–3 м) туфов основного состава. В верхах пачки появляются единичные прослои гиалокластических базальтов и кристалло-витрокластических туфов кислого состава. В нижней части пачки

наблюдаются межпластовые тела оливин-пироксеновых и пироксеновых метадолеритов, мощностью от 3 до 8 метров.

Взаимоотношения с породами нижней подсвиты отчётливо несогласные, что подтверждается более широким распространением средней подсвиты на территории работ и её налеганием не только на отложения нижней подсвиты, но и на породы венда и нижнего–среднего кембрия.

В составе средней подсвиты преобладают эффузивные породы, реже встречаются собственно туфогенные и туфогенные с примесью осадочного материала. Кроме того, наблюдаются межпластовые тела метадолеритов.

В нижней части во всех разрезах встречен прослой сургучно-красных кремнистых пород с туфогенной примесью, что ещё раз подтверждает одновозрастность эффузивных пород в разных выходах.

Среди вторичных минералов распространены хлорит — в виде тонкочешуйчатых и радиально-лучистых агрегатов, обычно замещает темноцветные и карбонат в виде тонкозернистых агрегатов.

Миндалины выполнены хлоритом и карбонатом, хлорит — в виде оторочки по краям миндалин, карбонат выполняет центральную часть.

Верхняя подсвита (D_{2tl3}). На площади работ наблюдается 2 изолированных выхода пород верхней пачки: 1) у западной рамки листа М-42-64-В в районе г. Каменистой; и 2) у западной рамки листа М-42-65-В в русле и по берегам р. Кипшак.

Состав свиты фациально изменчив: на западе она сложена вулканогенными породами кислого состава, интенсивно метасоматически проработанными, на востоке имеет терригенно-туфогенный состав. Такая значительная фациальная изменчивость обуславливает и различный характер обнажённости и дешифрируемости толщи. На западе отложения свиты хорошо обнажены, образуют высокие холмы и гряды с коренными выходами и развалами элювиального щебня. На аэрофотоматериалах для них характерен светло-серый ровный фототон. На востоке породы пачки обычно обнажены слабо, коренные обнажения крайне редки и наблюдаются, в основном, в русле р. Кипшак. Степень дешифрируемости слабая.

Ранее эти отложения на площади работ и западнее её изучались В.Н. Казминым (1969) в процессе 1:50000 съёмки и Ю.В. Клепиковым и др. (1964) при проведении поисковых работ на уран.

В.Н. Казмин выделял эти отложения в верхнюю пачку жаксынской серии. В её составе, по его мнению, основную роль играют эффузивы кислого состава: риолиты, трахириолиты, их туфы и редкие прослои дацитов.

Ю.В. Клепиков в результате детальных работ в составе этой толщи выделяет 3 горизонта: нижний, сложенный туфогенными песчаниками и конгломератами; средний — вулканогенно-пирокластический кислого состава; верхний — лавы и туфолавы фельзит-порфиров.

Верхний отдел

Аиртауская свита (D_{3ar}). Отложения аиртауской свиты имеют ограниченное распространение на площади работ. Ими выполнена ядерная

часть крупной орогенной депрессии в центре листа М-42-65 (Кипшакско-Кельтыкаринская депрессия).

Породы свиты, в основном, по тектоническим контактам граничат как с более древними, так и с более молодыми образованиями и лишь в 2,5 км к северо-востоку от г. Кельтыкара фиксируется их налегание на вулканиты средней подсвиты талдысайской свиты. Характер контакта неясен, однако учитывая наличие в подошве свиты маломощного горизонта перемытых обломков вулканитов можно предположить, что он несогласный. Об этом же косвенно свидетельствует характер распространения свиты по площади и резкая фациальная смена состава пород. Аиртауская свита с азимутальным несогласием и перерывом перекрывается дайринской свитой.

Обнаженность пород свиты плохая, обычно на вершинах мелких гривок отмечаются высыпки щебня песчаников и гальки гравелитов. Дешифрируемость удовлетворительная. Для областей выходов свиты характерен ровный серый фототон с чётким тонкополосчатым рисунком пластов, что позволяет уверенно дешифровать внутренние структурные элементы толщи (мелкие складки, трещины).

Свита сложена песчаниками, алевролитами и гравелитами вишнёвого, серовато-вишнёвого цвета, внешне схожими с аналогичными породами верхнеталдысайской подсвиты. Однако при микроскопическом изучении выявляются значительные отличия этих пород, поскольку вторые относятся к группе аркозовых и содержат значительную примесь туфогенного материала, а первые (песчаники аиртауской свиты) по составу являются граувакковыми с преобладанием литоидных обломков и отсутствием туфогенной примеси.

Дайринская свита (D_{3dr}). Отложения дайринской свиты выходят на поверхность на южном борту Кипшакского прогиба, в зоне Кирейского надвига, на крыльях Кельтыкаринской синклинали и Кызылкульской грабен-синклинали, окаймляют ядро Кипшак-Терсакканской антиклинали.

Обнаженность толщи удовлетворительная. Обычно выходы свиты имеют вид узких субпараллельных гряд с мелкими коренными выходами и элювиальными высыпками щебня песчаников, разделённых межгрядными понижениями. Мощные пласты конгломератов способны образовывать высокие сопки и гряды, засыпанные галькой. Алевролитовые части разреза обычно перекрыты кайнозойскими отложениями. Дешифрируемость пород свиты удовлетворительная, характерен однообразный серый фототон с чётким тонкополосчатым рисунком.

Дайринская свита сложена комплексом терригенных красноцветных пород: конгломератов, песчаников и алевролитов. Песчаники редко преобладают. Близ кровли свиты отмечаются маломощные прослои туфогенных разностей кислого состава, которые, однако, идентифицируются уверенно только при микроскопических исследованиях. Сероцветные разности крайне редки.

Литологический состав пород дайринской свиты однообразен. Основную часть её разреза составляют конгломераты, гравелиты, песчаники и

алевролиты. Кроме того, единичные прослои мергелистых известняков и туфогенных пород.

Конгломераты и гравелиты характерны для нижних и средних частей разреза. Цвет пород меняется от красного до светло-серого. Вверх по разрезу наблюдается уменьшение размеров и количества галечного материала и замещение конгломератов гравелитами. Галька, как правило, хорошо окатана. В составе галек: кремнистые метаморфические породы, вулканиты основного, среднего и кислого состава, обломки интрузивных пород кислого состава. Вверх по разрезу количество обломков вулканитов уменьшается.

Песчаники и алевролиты — широко распространены в разрезе дайринской свиты. Цвет песчаников — красный, светло-розовый до белого. Текстуры линзовиднослоистые, косослоистые. Характерна плитчатая отдельность.

Структуры от мелко- до грубозернистых. Вследствие слабой сортировки широко распространены породы смешанного гранулометрического состава (мелко-среднезернистые, крупно-грубозернистые и т.д.). По петрографическому составу песчаники относятся к группе собственно аркозовых, реже встречаются кварцевые разности.

Сульфидеровая свита. Отложения сульфидеровой свиты прослеживаются узкой прерывистой полосой выходов в зоне Кирейского разлома от зимовки Карагоин (М-42-65-Г) на юго-востоке до репера Карасу (М-42-64-Б) на северо-западе района работ. Они также надстраивают разрез дайринской свиты на крыльях Кельтыкаринской, Босога-Узекской синклиналей и Кызыл-Кульской грабен-синклинали, где выходят на дневную поверхность и вскрываются картировочными скважинами.

Разрез свиты довольно чётко делится на две части: нижнюю — карбонатно-терригенную и верхнюю — существенно карбонатную. Части эти вполне картируемы, что позволяет выделить в составе свиты две подсвиты.

Нижняя подсвита (D_{3sl_1}). Обнаженность и дешифрируемость нижней подсвиты крайне низкая вследствие специфики её литологического состава и небольшой мощности. Наилучшие её обнажения расположены в районе Кипшакского опорного разреза к северу от г. Кельтыкара (слои 192–196) и в пределах Кельтыкаринской синклинали. На остальной площади отложения подсвиты, как правило, перекрыты чехлом кайнозойских осадков. Разрезы свиты изучались, в основном, по керну картировочных и поисковых скважин.

С подстилающими отложениями дайринской свиты нижняя подсвита сульфидеровой свиты связана постепенным переходом, хотя сама граница достаточно резкая и сопровождается сменой цвета пород. Обычно в подошве

свиты залегают серые алевролиты, реже — доломитовые алевролиты или сероцветные песчаники с отпечатками флоры.

Верхняя граница также постепенная, картируется лучше и совпадает обычно с уступом в рельефе, за которым начинаются гряды, сложенные известняками и доломитами верхней подсвиты.

Описываемые отложения представлены серыми, зеленовато-серыми, чёрными и, редко, лиловато-зелёными карбонатными алевролитами с малоомощными линзами алевролитистых доломитов и пелитоморфных известняков. Часто по породам свиты развиваются коры выветривания, насыщенные железо-марганцевыми стяжениями.

Верхняя подсвита (D_3sl_2). В отличие от нижней подсвиты, для верхней подсвиты сульфидеровой свиты характерна хорошая обнаженность и удовлетворительная дешифрируемость, особенно в тех случаях, когда углы залегания пластов варьируют в пределах 10° – 30° . На поверхности породы подсвиты образуют систему более или менее протяжённых узких грядок, параллельных друг другу. На контактной печати этим грядкам соответствуют тонкие белые полосы, в некоторых случаях чётко рисующие структуру толщи. Нижняя граница свиты весьма условно проводится по подошве довольно мощных пластов светло-серых, пелитоморфных известняков с мелкими «червеобразными» и «звёздчатыми» вростками карбоната белого и оранжевого цвета. Выше в разрезе появляются тёмно-серые микро-мелкозернистые известняки, линзы органогенно-обломочных разностей. Все породы сильно, но неравномерно доломитизированы. Доломиты эпигенетические, чёрные и серые, крупнокристаллические — «искристые», или белые — «сахаровидные». Ожелезнение в корях выветривания для пород верхней подсвиты характерно так же, как и для пород нижней подсвиты, однако проявлено менее интенсивно.

В кровле подсвиты на ряде участков (Кельтыкаринская синклиналь, район репера Карасу на листе М-42-64-Б—Г, район Киштакского опорного разреза) откартирован пласт своеобразных желто-коричневых песчаных известняков и (или) известковых песчаников с крупными брахиоподами *Cyrtospirifer insulcifer insulcifer* Vas., заметно отличающийся по литологии от других пород как выше, так и ниже залегающих. Учитывая, что приблизительно на этом же уровне происходит смена комплексов фауны, кровля данного пласта принята нами за верхнюю границу верхней подсвиты сульфидеровой свиты и, соответственно, за границу сульфидеровой и симоринской свит.

Песчаники и алевролиты слагают нижнюю пачку и встречаются совместно с карбонатными породами в верхней. Окраска пород от пёстрой в приподошвенных частях горизонта до серой разных оттенков в верхней части. Текстуры массивные, редко пятнистые. Песчаники мелко- и среднезернистые. Степень сортировки и окатанности обычно слабая, редко до средней. По петрографическому составу песчаники относятся к группе граувакковых аркозов с составом: кварц 30–40 %, полевые шпаты — 30–40

%, обломки пород 15–25 %. Следует отметить, что в Киштакском прогибе по направлению к северу песчаники свиты становятся всё более кварцевыми и в скважинах 02 и 06 они уже существенно кварцевые (кварцевые аркозы), с составом обломков: кварц 70–85 %, полевые шпаты до 15 %, обломки пород до 10 %.

Кварц — в виде корродированных зёрен с отчётливым волнистым погасанием, часто гранулированный, иногда с отчётливыми полосками Бёма. Характерна хорошо выраженная кайма регенерации.

Полевые шпаты: незначительно преобладают плагиоклазы по сравнению с кали-натриевым полевым шпатом.

Плагиоклазы из гр. олигоклаза-андезина, серицитизированные и альбитизированные. Кали-натриевые полевые шпаты интенсивно пелитизированные с хорошо выраженными волокнистыми и пятнистыми пертитам. Характерна широкая кайма регенерации.

Симоринская свита (D_{3sm}). Область распространения пород симоринской свиты практически совпадает с таковой сульциферовой свиты, разрез которой симоринская свита надстраивает. Некоторая особенность заключается в том, что в Кельтыкаринской и Кызылкульской синклиналях описываемые отложения выполняют не крылья и ядро структур.

Обнаженность описываемых пород различна: выходы нижней части свиты обычно представляют хорошо выраженные в рельефе малопротяжённые гривки. Верхняя часть свиты обнажена плохо. Для её выходов характерен мелкохолмистый характер рельефа, в отличие от грядового, характерного для низов свиты. Часто в местах выходов верхней части разреза наблюдаются развалы конкреций кремней и окремнённых кораллов на пёстрых глинистых почвах.

В кровле свиты повсеместно наблюдается пласт доломитов с желваками кремней. Вышележащие отложения залегают гипсометрически ниже и этот горизонт доломитов с кремнями образует хорошо выраженный в рельефе уступ, который прослеживается не только в пределах района работ, но и по всей площади Кипшакского прогиба.

Дешифрируемость свиты плохая, особенно её верхней части, горизонты доломитов на аэрофотоматериалах практически не дешифрируются, образуя ровный серый фототон. В нижней части разреза дешифрируются отдельные горизонты известняков.

Нижняя часть свиты сложена микрозернистыми органогенно-обломочными известняками, иногда доломитизированными с маломощными алевролитовыми прослоями и линзами кремней. Верхняя часть представляет собой толщу доломитов и доломитизированных известняков с редкой фауной брахиопод и многочисленными окремнёнными одиночными и колониальными кораллами.

Каменноугольная система. Отложения каменноугольной системы слагают ядерную часть Кипшакского прогиба и южный борт Тенизской впадины. Выходы их, в той или иной степени перекрытые кайнозойским

чехлом и корами выветривания, занимают не менее 50% площади работ. В составе образований каменноугольной системы выделяются отложения нижнего, нижнего–среднего нерасчленённых, среднего и верхнего отделов.

Нижний отдел. Образования данного возраста представлены комплексом терригенно-карбонатных, преимущественно морских отложений, подразделённых на ряд свит. Выделяются (снизу–вверх): кассинская, русаковская, ишимская, яговкинская и дальненская свиты.

Кассинская свита (C_{1ks}). Отложения кассинской свиты выходят на дневную поверхность в виде прерывистой узкой полосы в зоне Кирейского разлома (М-42-65-Г, В); надстраивают разрез симоринской свиты на крыльях Кипшак-Терсакканской антиклинали, образуя здесь ряд мелких пликативных структур второго порядка.

Обнаженность пород свиты различна. Нижняя часть обычно не обнажена, на месте её выходов на поверхности наблюдается хорошо выраженная в рельефе ложбина, с одной стороны ограниченная широкой грядой, сложенной доломитами симоринской свиты, и с другой — известняками верхней части кассинской свиты.

Верхняя часть свиты обнажена хорошо и представляет собой чередование субпараллельных гряд разной высоты, обычно хорошо прослеживающихся на длительное расстояние.

Дешифрируемость толщи хорошая. Необнажённый интервал в основании свиты выделяется в виде выдержанной по ширине тёмно-серой полосы. Гряды имеют светлый фототон, дают тонкополосчатый рисунок.

Нижняя граница свиты проводится по кровле мощного горизонта доломитов с многочисленными желваками чёрных кремней. В приподошвенной части свиты часто наблюдаются развалы округлых «яйцевидных» желваков серых кремней с жеодами кварца.

Средняя часть свиты сложена органогенно-обломочными кристаллическими известняками серого и желтовато-серого цвета. Органогенный материал представлен, в основном, раковинами и обломками раковин брахиопод и многочисленными мелкими одиночными кораллами.

Верхняя часть сложена мергелистыми известняками серыми, желтовато-серыми, лиловыми пористыми, окремненными, по внешнему виду схожими с мергелями русаковской и ишимской свит.

Кассинская свита сложена карбонатными и терригенными породами.

Терригенные породы представлены в основном алевролитами, однако, в силу плохой обнаженности, получить из них представительный материал для микроскопического изучения не удалось.

Карбонатные породы свиты представлены известняками и доломитами. Для известняков характерно разнообразие структурных типов: пелитоморфные равномернозернистые известняки с гнёздами кальцита,

пелитоморфные комковатые известняки; биоморфно-детритовые известняки и водорослевые известняки.

Пелитоморфные комковатые известняки сложены комками пелитоморфного кальцита разных размеров округлых форм. Часто содержат обломки раковин остракод. Комки цементируются светлым кальцитом разной зернистости.

Биоморфно-детритовые известняки подразделяются на 2 разновидности: полидетритовые и спикуловые. Полидетритовые известняки резко преобладают, они аналогичны породам симоринского горизонта, отличительной чертой их является частая неравномерная перекристаллизация детритово-шламовых частиц и цемента. Характерна существенная терригенная песчано-алевролитовая примесь (до 40 %). Среди детрита выделяются криноидеи, мшанки, брахиоподы, пелециподы, реже остракоды, фораминиферы.

Русаковская свита (C_{1rs}). Отложения свиты составляют ядро Сары-Донкальской структуры, выходят на крыльях Кипшак-Терсакканской антиклинали (М-42-64-Г) и прерывистой полосой прослеживаются в зоне Кирейского надвига (М-42-65-Г, В). На закрытых участках вскрыты многочисленными картировочными скважинами.

Обнаженность хорошая: породы свиты образуют высокую, хорошо выраженную в рельефе гряду, которая однозначно определяется и прослеживается по всей площади Кипшакского прогиба. Этот геоморфологический признак русаковской свиты ранее отмечался Н.В. Литвинович (1969), Е.М. Смольяниновой (1984) и др.

Дешифрируемость отложений хорошая, под стереоскопом хорошо опознаются положительные формы рельефа, образованные породами свиты, имеющие светло-серый фототон и тонкий, «струйчатый» рисунок, отличный от более грубого, «полосчатого» рисунка перекрывающих толщ.

Русаковская свита на поверхности представлена преимущественно мергелистыми известняками. Характерный признак свиты — интенсивное выветривание её пород, в результате которого образовались яркоокрашенные коры — белые, жёлтые, охристые.

В детальных разрезах и по керну опорно-параметрических скважин видно, что толща однородна, сложена практически начисто карбонатными породами, лишь в нижней части наблюдаются маломощные прослои (до 2–3 м) терригенных пород, на поверхности обычно не фиксирующиеся.

Отложения русаковской свиты представлены преимущественно карбонатными породами с немногочисленными прослоями терригенных пород.

Терригенные породы — это песчаники, алевролиты и аргиллиты. Песчаники и алевролиты отмечаются, преимущественно, в керне скважин, а в поверхностных условиях подвергаются интенсивному выветриванию и обычно не обнажены. Породы серые, темно-серые с массивными и линзовиднослоистыми текстурами, по гранулометрии от мелко- до

грубозернистых. Степень сортировки и окатанности разнообразная — от хорошей до слабой. По петрографическому составу относятся к группе аркозовых: выделяются собственно аркозовые разновидности и граувакковые аркозы (обломков пород больше 25%). Среди обломков преобладают кварц и полевые шпаты.

Ишимская свита (C₁ is). Область распространения пород ишимской свиты практически совпадает с таковой русаковской свиты, разрез которой ишимская свита надстраивает. Ограничивается эта область в пределах территории работ мегаструктурой Кипшакского прогиба, где описываемые отложения слагают, как правило, крылья пликативных структур второго порядка или мелкие блоки вдоль зоны Кирейского разлома.

Обнаженность свиты неравномерная. Нижняя часть обнажена удовлетворительно, образует систему четких, хотя и невысоких протяженных гривок. Верхняя часть, в силу существенно алевроитового состава, обычно скрыта чехлом кайнозойских отложений.

Дешифрируемость пород свиты на обнаженных участках удовлетворительная. Для нижней части разреза характерен четкий грубополосчатый рисунок с чередованием белых и серых прерывистых полосок. Верхняя часть разреза свиты имеет более ровный, светло-серый фототон с расплывчатым тонкополосчатым рисунком и не отличается от перекрывающих отложений яговкинской свиты.

Переходы к подстилающим и перекрывающим отложениям абсолютно постепенны и не несут следов перерывов и несогласий. Картируемость границ свиты вполне удовлетворительная. Нижняя граница обычно совпадает с подножием высокой, широкой гряды, сложенной мергелистыми известняками верхнего турне, а верхняя, там, где она обнажена, — с кровлей довольно специфичного пласта органогенно-обломочных известняков, насыщенных крупными (до 15–20 см длиной) одиночными кораллами — ругозами.

Литологический состав свиты смешанный, терригенно-карбонатный, причем карбонатные породы (мергелистые и органогенно-обломочные известняки) концентрируются в нижней половине разреза, а терригенные породы — в верхней.

Ишимская свита сложена в приблизительно равных соотношениях терригенными и карбонатными породами.

Терригенные породы представлены песчаниками, алевролитами и аргиллитами.

Песчаники и алевролиты серые, зеленовато-серые, желтовато-серые, с массивной текстурой, обычно мелкозернистые. По составу обломков они резко отличаются от нижележащих терригенных пород и схожи с вышележащими. Все они относятся к группе граувакковых, среди которых

преобладают кварц-полевошпат-граувакковые и полевошпат-кварц-граувакковые разности, реже встречаются собственно граувакковые.

Обломки пород представлены эффузивами кислого состава, алевролитами, реже эффузивными породами основного и среднего состава, кремнистыми породами, микрокварцитами (65–75% до 80%).

Полевые шпаты (10–30%), в основном, плагиоклазы из гр. олигоклаза–андезина, слабо серицитизированные и альбитизированные. Редкие обломки кали-натриевых полевых шпатов пелитизированных с волокнистыми и пятнистыми пертитами.

Кварц (10–30%) — обычно с волнистым погасанием, гранулированный иногда, в единичных шлифах наблюдаются полосы Бёма. Крайне редко вокруг зерен полевых шпатов и кварца встречается узкая кайма регенерации. Как правило, присутствует органогенный шлам.

Цемент смешанного типа и состава, преобладает пленочный хлоритовый. Довольно часто встречается цементация типа заполнения пор открытого и закрытого типа, хлоритовый и глауконитовый. Глауконитсодержащие породы характерны для ишимского горизонта и встречаются на нескольких уровнях. В меньшей степени развит более поздний карбонатный, в основном, кальцитовый цемент типа заполнения пор.

Аргиллиты — черные, темно-серые массивные породы с оскольчатой отдельностью. Примесь карбоната невелика. Часто органические остатки хорошей сохранности.

Карбонатные породы представлены исключительно известняками как органогенно-обломочными, так и содержащими биоморфные остатки. Они аналогичны известнякам русаковской и симоринской свит. В некоторых горизонтах известняков наблюдается примесь зерен глауконита. Кроме выдержанных горизонтов известняков, среди черных алевролитов встречаются небольшие (0,1–0,3 м) стяжения пелитоморфного карбоната с органическими остатками, часто хорошей сохранности (кораллы, колонии мшанок, трилобиты и т. д.). Крайне редко в этих стяжениях наблюдаются нечеткие порфиоровидные выделения.

Фоновые содержания некоторых элементов в породах ишимской свиты приведены в таблице 4.22. Сравнение их с кларками для соответствующих типов пород показывает, что для ишимской свиты характерны значения содержаний, в несколько раз превышающие кларковые практически для всех элементов. Исключение составляет хром, кларк которого в осадочных породах в 3,5 раза выше, чем в алевролитах ишимской свиты, и стронций — кларк которого в 3 раза выше, нежели фоновое содержание в известняках описываемого стратиграфического подразделения. Геохимические отличия свежих и выветрелых пород, как это показано на примере алевролитов свиты, незначительны. Следует отметить высокие фоновые содержания цинка, особенно в выветрелых алевролитах. По-видимому, именно с этим связано

широкое распространение вторичных ореолов цинка, связанных с отложениями ишимской свиты.

Из отложений свиты в разрезах и маршрутных точках были собраны многочисленные брахиоподы.

Яговкинская свита (C₁ jag). Отложения свиты выходят на поверхность на крыльях всех основных пликативных структур, формирующих Кипшакский шовный прогиб.

Они прослежены на местности или вскрыты картировочными скважинами в пределах Босага-Узекской, Кипшакской и Южно-Терсакканской синклиналей и Сары-Донкальской антиклинали.

Обнаженность описываемых отложений неравномерная: удовлетворительная в нижней и средней части разреза, плохая — в верхней.

Дешифрируемость удовлетворительная, горизонты известняков, а иногда и песчаников хорошо выраженные в рельефе гряды, которые дешифрируются в виде протяженных светлых полос на сером фоне.

Свита сложена сероцветными известняками, алевролитами и песчаниками приблизительно в равной пропорции. Однако основная масса известняков концентрируется в нижней половине разреза, что позволяет выделить в составе свиты две подсвиты: нижнюю — терригенно-карбонатную и верхнюю — существенно терригенную.

Каменноугольная система. Нижний отдел. Дальненская свита. Отложения, выделяемые нами в качестве аналогов дальненской свиты, широко распространены в пределах изученной территории. Они слагают крылья Кипшакской синклинали, ядро Сары-Донкальской антиклинали (М-42–65-Б, Г); ядро Босага-Узекской синклинали (М-42–64-В, Г), крылья Южно-Терсакканской синклинали (М-42–64-Б). Во многих случаях описываемые образования вскрыты картировочными скважинами, что позволило проследить их под чехлом кайнозойских отложений и откартировать на участках, где они ранее не выделялись.

Обнаженность свиты плохая, вследствие существенно алевро-пелитового состава слагающих ее пород. Несколько лучше обнажена верхняя половина разреза, содержащая довольно многочисленные, относительно мощные (мощность — первые метры) прослои мелко-среднезернистых песчаников. Обычно эти прослои формируют невысокие гривы и полосы элювиальных высыпок щебня. Нижняя часть разреза дальненской свиты, как правило, перекрыта чехлом кайнозойских отложений и в рельефе формирует отрицательные формы рельефа. С другой стороны, картируемость свиты вполне удовлетворительная, поскольку красноцветные и пестроцветные терригенные породы, даже не давая элювиальных высыпок щебня, окрашивают перекрывающий их почвенный слой в лиловые и красноватые тона, что позволяет довольно уверенно отбивать на местности нижнюю границу свиты.

Дешифрируемость пород свиты плохая. Обычно для площадей их распространения характерен ровный серый, темно-серый фототон.

Отдельные пласты песчаников в верхней части разреза маркируются тонкими полосками серого цвета, отличающимися по интенсивности окраски от основного тона. В целом характер рисунка, формируемого породами дальненской свиты на аэрофотоматериалах, отличен от рисунка подстилающих пород (яговкинской и ишимской свит), но весьма схож с таковым вышележащей кипшакской свиты.

Свита сложена прибрежными, морскими и континентальными сероцветными и пестроцветными терригенными породами (алевролитами и песчаниками), с подчиненными маломощными прослоями пелитоморфных, органогенно-обломочных и порфиоровидных известняков. Для верхней части разреза свиты характерны прослои черных углистых алевролитов.

Кипшакская свита. Термин "кипшакская свита" для обозначения этой части разреза впервые был введен в статье Л.А. Гагановой, С.Б. Мамутовой, Е.М. Смольяниновой, Г.В. Филатовой "К вопросу об объеме и возрасте "белеутинского" горизонта в юго-западной части Тенизской впадины" (1984), а при картировании впервые использован Е.М. Смольяниновой при ГДП-200 Тенизской впадины (1984).

На стратиграфическом совещании в г. Алма-Ате в 1988 г. свита включена в региональную унифицированную корреляционную схему раннего–среднего карбона.

Стратотипический разрез свиты описан по р. Кипшак на площади листа М-42–65-Б (Смольянинова, 1984).

Отложения кипшакской свиты выходят на поверхность в ядрах и на крыльях крупных синклинальных структур, осложняющих мегаструктуру Кипшакского прогиба: Кипшакская синклиналь, Босага-Узекская синклиналь, Южно-Терсакканская синклиналь.

Свита представляет собой прибрежно-морскую карбонатно-терригенную толщу. Цвет пород серый, что отличает данное стратиграфическое подразделение от подстилающих и перекрывающих толщ.

Обнаженность хорошая, горизонты известняков и песчаников слагают невысокие хорошо выраженные в рельефе гряды, прослеживающиеся на большое расстояние.

Дешифрируемость отложений хорошая, обычно на сером фоне выделяются белые и светло-серые полосы разной ширины.

В составе свиты на всей площади выделяются две подсвиты.

В кипшакском стратотипическом разрезе для нижней подсвиты характерно грубое переслаивание сероцветных алевролитов и песчаников, здесь же маломощные прослои известняков, часто содержащих морскую макрофауну, а в нижней части подсвиты — углистых алевролитов. В пределах нижней подсвиты выделяются два крупных мезоритма, в подошве которых мощные горизонты песчаников.

Верхняя подсвита представляет собой тонкое переслаивание песчаников, алевролитов, маломощных известняков, как правило, немых, в кровле порфиоровидных. Для верхней подсвиты характерно присутствие

прослоев углистых алевролитов, в отдельных разрезах наблюдаются маломощные прослои углей. В кровле подсвиты появляются редкие пестроцветные разности алевролитов.

Пермская система. На площади работ выделяются отложения нижнего и нижнего–верхнего отделов, нерасчлененные. Выходы этих пород занимают крайне незначительные площади, обнаженность образований плохая и описать детальные разрезы их здесь не представляется возможным. Севернее района работ на участках с лучшей обнаженностью Е.М. Смольяниновой (1970, 1984) по поверхности и горным выработкам были составлены детальные разрезы этих подразделений, которые приведены в ее работах (1970, 1984, 1989).

Нижний отдел. Отложения нижнего отдела подразделяются на:

Арчалинскую свиту ($P_1 ar$);

Кайрактинскую свиту, в составе которой выделяются 3 подсвиты: нижняя, средняя и верхняя.

Как известно из работ Е.М. Смольяниновой (1970, 1984, 1989), существует ряд критериев выделения свит и подсвит в разрезе пермских отложений Тенизской впадины. Кроме геологического положения толщи, органических остатков, содержащих в ней, есть ряд литологических признаков таких как:

литологический состав толщи;

насыщенность толщи известняками;

состав, структурные и текстурные особенности известняков;

и отчасти цвет терригенных пород.

Арчалинская свита ($P_1 ar$). Степень обнаженности и дешифрируемости пород средняя. Горизонты песчаников и известняков обычно обнажены хорошо и образуют протяженные гряды, которые дешифрируются на аэрофотоматериалах и хорошо прослеживаются на местности. Алевролиты практически не обнажены и на месте их выходов обычно наблюдаются межгрядовые понижения.

Нижняя граница свиты проводится по подошве мергелистого брекчированного известняка, хорошо прослеживающегося не только на площади работ, но и за ее пределами. Обычно к этому известняку приурочена рудная минерализация.

Состав свиты существенно терригенный, преобладают мелко- и реже среднезернистые песчаники и алевролиты, встречаются редкие прослои известняков и внутриформационных гравелитов.

Известняки обычно в виде маломощных прослоев и линз, глинистые и мергелистые, часто с характерной брекчиевидной текстурой.

Толща ритмично построена, мощность ритмов по сравнению с владимировской свитой сокращается и наиболее мощные достигают 10–15

метров. Окраска пород пестроцветная, наряду с красноцветными разностями встречаются и многочисленные пестроцветные и сероцветные разности.

По литологическому составу и положению в разрезе свита занимает промежуточное положение между владимировской и кайрактинской свитами.

Кайрактинская свита. Отложения свиты выходят на поверхность на севере района и участвуют в строении тех же структур, что и породы владимировской и арчалинской свит.

В составе свиты выделяются нижняя, средняя и верхняя подсвиты, последняя картируется совместно с нижней подсвитой кийминской свиты.

Нижняя подсвита. Нижняя подсвита подразделяется на две пачки: нижнюю ($P_1 \text{ kr}_1^1$) и верхнюю ($P_1 \text{ kr}_1^2$).

Нижняя пачка ($P_1 \text{ kr}_1^1$). Пачка по составу карбонатно-терригенная, по сравнению с другими подразделениями наиболее насыщенная известняками.

В разрезе ее встречаются алевролиты, аргиллиты, песчаники, известняки, внутриформационные гравелиты. Окраска пород преимущественно серая.

Обнаженность свиты удовлетворительная. Наиболее хорошо обнажены известняки и песчаники, которые образуют невысокие хорошо выраженные в рельефе гряды. Алевролиты и аргиллиты обычно не обнажены и на месте их выходов наблюдаются межгрядовые понижения.

Степень дешифрируемости пород хорошая. На аэрофотоматериалах горизонты известняков и песчаников отчетливо дешифрируются в виде светло-серых полос.

Степень дешифрируемости и обнаженности этой пачки значительно лучше, чем ниже- и вышележащих пород.

Нижняя граница свиты проводится по подошве первого в разрезе строматолитового известняка. Для разреза пачки характерен пестрый по текстурным и структурным особенностям набор известняков. Здесь широко развиты глинистые известняки массивные, горизонтальнослоистые, брекчиевидные, брекчиевидно-скорлуповатые, строматолитовые и оолитовые, белые мергели, алевролитистые известняки.

Верхняя пачка ($P_1 \text{ kr}_1^2$). Верхняя пачка в отличие от нижней представляет собой карбонатно-терригенную толщу, с резким преобладанием терригенных пород. Окраска пород пестроцветная.

Обнаженность и дешифрируемость пачки слабая, обычно на месте выходов пород пачки наблюдается понижение в рельефе с редкими непротяженными грядами, сложенными песчаниками, редко известняками.

На аэрофотоматериалах отложения пачки имеют серый фототон с редкими более светлыми полосками.

Разрезы пачки Е.М. Смольяниновой (1984, 1984, 1989) изучены по многочисленным скважинам, пробуренным за пределами района. На

площади работ из-за плохой обнаженности составить разрез пачки не представляется возможным.

Нижняя граница проводится по кровле верхнего оолитового известняка, обычно хорошо выраженного в рельефе в виде невысокой гряды и откартированного в западной части района. В восточной части района в условиях крутого залегания и незначительных фациальных изменений границы пачки условны.

В составе пачки преобладают алевролиты, песчаники, в основном, красноцветные, редко пестроцветные и сероцветные. Известняки редки и представлены, в основном, глинистыми и алевролитистыми разностями серого, зеленовато-серого, иногда буровато- и красновато-зеленого цвета. В алевролитах изредка линзы и желваки пелитоморфных известняков.

В известняках часто включения, прожилки кальцита.

Средняя подсвита ($P_1 kr_2$). Отложения средней подсвиты выходят на поверхность в виде двух небольших изолированных выходов в ядре Южно-Майлыкольской мульды и в виде узкой полосы на юго-западном крыле Западно-Тенизской мульды.

Степень обнаженности и дешифрируемости пород плохая. В ядре Южно-Майлыкольской мульды маломощные пологозалегающие горизонты известняков бронируют склоны сопок, терригенные же породы практически не обнажены.

На борту Западно-Тенизской мульды в условиях крутого залегания обнаженность подсвиты очень плохая, наблюдаются лишь единичные маломощные и непротяженные гряды известняков.

По составу подсвита карбонатно-терригенная с незначительным преобладанием терригенных пород над карбонатными. Окраска пород сероцветная и лишь в кровле пачки появляются пестроцветные и красноцветные разности. Для подсвиты характерно широкое распространение узловатых известняков. Они обычно темно-серого, черного цвета, битуминозные с характерными узловатыми обособлениями, отличающимися по цвету от основной массы.

В известняках наблюдаются многочисленные остракоды, часто скопления чешуи рыб. Для известняков с включениями чешуи рыб характерны повышенные значения гамма-активности.

Нижний–средний отделы. Верхняя подсвита кайрактинской свиты — нижняя подсвита кийминской свиты ($P_1 kr_3 - P_{1-2} km_1$).

Отложения этого подразделения выходят на поверхность в приядерной части Западно-Тенизской мульды, образуя единичный (3×2 км) изолированный выход.

Обнаженность и дешифрируемость толщи очень плохая. В условиях пологого залегания прослоев известняков и, реже, песчаников, бронируют невысокие изометричные сопки. Прослои песчаников в нижней части разреза, наиболее удаленной от ядра, иногда образуют невысокие гряды. В приядерной части терригенные породы практически не обнажены, но по

смене цвета почв с серого на красный можно предположить, что в верхах разреза появляются красноцветные разности.

Известняки этой толщи аналогичны таковым в средней подсвите, но количество их заметно меньше. Кроме того, здесь появляются скрытопорфировидные разности, на выветрелой поверхности некоторых узловатых известняков отчетливо видны ромбовидные выпуклые образования.

Мощность подразделения в районе работ оценивается в 200 м. Из-за плохой обнаженности толщи в этом изолированном выходе и из-за отсутствия четкого маркирующего горизонта на границе кайрактинской и кийминской свит, разделить свиты не удалось. При 1:200000 доизучении Е.М. Смольянинова (1984) в этой структуре также выделяла нерасчлененные образования.

Раннепермский возраст арчалинской, кайрактинской свит и нижней кийминской подсвиты подтверждается многочисленными определениями микрофауны и результатами изучения споро-пыльцевых комплексов.

Кийминская свита. Верхняя подсвита (P_{1-2} km₂). Отложения верхней подсвиты выходят на поверхность в северо-восточном углу листа М-42–65-Б и слагают ядро Западно-Тенизской мульды.

Обнаженность и дешифрируемость свиты очень плохая, характер ее аналогичен нижележащим породам. Здесь также известняки бронируют склоны сопок, а терригенные породы практически не обнажены.

Подсвита по составу карбонатно-терригенная, с отчетливым преобладанием терригенных пород. Цвет пород устойчиво красный, что отчетливо видно по цвету почв в межрядовых понижениях.

Известняки серые, пелитоморфные, иногда со слабо проявленной узловатой текстурой, обычно скрытопорфировидные, в верхах разреза появляются явнопорфировидные разности, где «порфировые» вкрапленники видны не только на выветрелой поверхности, но и на свежем сколе.

Нижняя граница подсвиты Е.М. Смольяниновой проводилась по появлению в разрезе грубозернистых пород и устойчивой красной окраски пород. На этом уровне иногда наблюдается горизонт ярко-красных тонкозернистых песчаников с туфогенной примесью.

На площади работ в подошве свиты фрагментарно откартирован горизонт грубозернистых песчаников, выше которого цвет пород становится устойчиво красным и количество известняков заметно уменьшается.

Возраст отложений кийминской свиты определяется их стратиграфическим положением выше кайрактинской свиты, возраст которой определен как раннепермский и многочисленными находками фауны остракод, филлопод, споро-пыльцевыми комплексами, находками растительных остатков.

Кайнозойская эратема

Отложения кайнозойской группы широко распространены на территории работ, занимая не менее 30% ее площади. Они представлены

комплексом континентальных аллювиальных, пролювиально-делювиальных и лимнических отложений, пространственно связанных с древними и современными аккумулятивно-денудационными формами рельефа.

Изучение и картирование кайнозойских отложений велось с применением дешифрирования аэрофотоматериалов, в процессе маршрутных наблюдений и по керну картировочных скважин (600 штук). Сопровождалось отбором проб на споро-пыльцевой анализ (более 150 проб).

Полученные данные позволяют сделать следующие общие выводы о характере отложений кайнозойской группы, развитых на территории работ:

для описываемых пород характерна высокая степень фациальной изменчивости;

на характер распространения отложений кайнозоя большое влияние оказывают неотектонические движения, вследствие которых многие геологические границы одновозрастных толщ в настоящее время находятся на разных гипсометрических уровнях;

описываемые образования чрезвычайно слабо насыщены органическими остатками, включая и палинологические (из всех отобранных проб не более 25–30% оказались результативными).

Перечисленные факторы чрезвычайно осложняют изучение кайнозойских толщ и во многих случаях не позволяют однозначно судить об их возрасте в конкретных обнажениях. Вследствие этого, схема расчленения отложений кайнозойской группы, предлагаемая авторами, весьма условна и не исключает возможности ее дальнейшего совершенствования.

Палеогеновая система. Палеоцен–эоцен (P_1-2).

Описание данного раздела дается по материалам В.Н. Казмина, поскольку собственными наблюдениями авторы не располагают. На изученной территории отложения условно палеоцен-эоценового возраста встречены в единственной скважине № 3, пробуренной в пределах Кызыл-Кульской грабенсинклинали Улутауской ИСП в 1968 г. (Казмин, 1969) (М-42-64-В). Поводом для бурения скважины послужило обнаружение в

межгрядовом понижении размером 250×300 м развалов каменистых бокситов.

Скважина вскрыла (сверху вниз):

Выветрелые каменистые бокситы, перемежающиеся с бокситоподобными глинами буровато-желтого цвета — 5,5 м.

Толщу пестроокрашенных каолинистых глин с тремя горизонтами каменистых бокситов мощностью 0,5 м, 0,3 м, 0,1 м — 12,0 м.

Глины переотложенной коры выветривания желто-бурого, серого, зеленовато-серого цвета с обломками известняков, кварца, с прослоями грубозернистого песка — 12,5 м.

Ниже располагаются известняки верхнего девона.

Возраст бокситоносных отложений и подстилающих пород условно датировался Казминым как палеоцен-эоценовый на основании сопоставления с разрезами аркалыкской свиты района Амангельдинских месторождений.

Палеогеновая и неогеновая система нерасчлененные.

Верхний олигоцен – нижний миоцен. Белоярская толща ($P_3^2 - N_1^1$ bl).

К нерасчлененным отложениям верхнего олигоцена – нижнего миоцена нами относятся немногочисленные коренные выходы своеобразных глин, расположенные на крайнем северо-востоке района работ близ репера "Бамабул" (М-42-65-Б). Они достаточно подробно описаны в отчете Е.М. Смольяниновой (Смольянинова, Голубовский, 1970), и здесь мы остановимся только на общей характеристике.

Отложения белоярской толщи образуют весьма своеобразные формы рельефа, представляющие собой плато с плоскими вершинами, на несколько метров возвышающимися над прилегающей равниной. Плато имеют довольно крутые склоны и очень хорошо дешифрируются на контактной печати по специфическому "крапчатому" фототону и четким границам бровки ограничивающих склонов.

Верх разреза (0,3–0,5 м) слагают светло-желтые, красные, пятнистые "кварцитовидные" песчаники, бронирующие поверхность плато. Ниже залегают плотные, но не вязкие желтовато-коричневые и темно-сиреневато-коричневые глины, участками загипсованные. На склонах сопков иногда отчетливо выделяется горизонт сиреневых глин мощностью 0,2–0,3 м, насыщенный железомарганцевыми бобовинами 2–5 см в диаметре, округло-неровной формы, концентрического строения.

Мощность отложений на территории работ 2–3 м, севернее, в основной области их распространения на листах М-42-63-52 описываемые отложения могут достигать мощности более 10 м (15–19 метров). Глины резко несогласно перекрывают различные верхнепалеозойские толщи Тенизской впадины, перекрываются маломощным чехлом четвертичных отложений.

Неогеновая система.

Отложения неогеновой системы широко распространены в пределах территории работ. Их выходы составляют, вероятно, не менее 20% от всей площади, занятой образованиями кайнозоя. Кроме того, породы неогенового

возраста вскрыты большинством картировочных скважин под чехлом более молодых отложений. Основная область их распространения находится в западной части района, на территории листов М-42-65-А, Б и М-42-64-Б, В, Г.

Для образований неогенового возраста характерны следующие общие признаки:

- удовлетворительная степень дешифрируемости;
- терригенный состав с резким преобладанием глинистых разновидностей пород;
- отчетливо проявленная локальная и региональная фациальная изменчивость.

Схема расчленения отложений неогена, предлагаемая авторами, существенно отличается от принятых ранее в процессе предшествующих геолого-съемочных работ (Казмин, 1969; Смольянинова, Голубовский, 1970 и др.). Причиной столь радикальной переработки послужили, в основном, новые данные споро-пыльцевого анализа, полученные в процессе работ. В своих построениях авторы опирались на современную региональную схему расчленения неогена, принятую в 1988 г. Республиканским Межведомственным Стратиграфическим Комитетом.

В составе неогеновых образований выделяются:

отложения нижнего–среднего миоцена, сопоставляемые со свитой турме;

нерасчлененные отложения верхнего миоцена – нижнего плиоцена, тензиской свиты;

отложения верхнего плиоцена.

Нижний–средний миоцен. *Свита турме ($N_1^{2-3} thm$).*

Отложения, которые в рамках принятой схемы сопоставляются со свитой турме, описаны в картировочной скважине № 180, пробуренной на юго-западе листа М-42-65-В (Приложение № 6). Здесь, в интервале 32,0–38,0 м залегают зеленые, буровато-зеленые плотные вязкие глины предположительно монтмориллонитового состава, обогащенные близ подошвы железо-марганцевыми бобовинами. Подстилаются описываемые глины доломитами верхнего девона, а перекрываются, резко несогласно, базальными гравелитами отложений, сопоставляемых с тензиской свитой верхнего миоцена – нижнего плиоцена. Выходов на дневную поверхность описываемые отложения не имеют и на других участках района работ не встречены. Сопоставление их со свитой турме очень условно и продиктовано с одной стороны – определенным их литологическим сходством (характер глин, присутствие железо-марганцевых стяжений), а с другой – стратиграфическим положением ниже по разрезу тензиской свиты.

Верхний миоцен – нижний плиоцен. *Тензиская свита ($N_1^3-N_2^1 tn$).*

Отложения тензиской свиты играют ведущую роль среди неогеновых образований района работ. Ими сложен цоколь второй надпойменной террасы р. Терсаккан на листе М-42-64-Б, В, Г. Они образуют две

прерывистые полосы выходов вдоль обеих склонов гряды г. Узек – г. Байжанжол – г. Бакалаадыр (листы М-42-64-В, Г), выходят на склоны этой гряды и выполняют (по данным картировочного бурения) ложе сопряженных с грядой и параллельных ей долин. Эти же отложения откартированы и вскрыты скважинами в ядрах Кызыл-Кульской грабен-синклинали (М-42-64-В), и Кельтыккаринской синклинали (М-42-65-В), где ими выполнены котловины, практически совпадающие в своих границах с границами подстилающих верхнепалеозойских структур.

В восточной части территории отложения тенизской свиты распространены не так широко. Они откартированы и выбурены под чехлом четвертичных отложений вдоль левого борта палеоруслa р. Кипшак (М-42-65-А, Б, с-108–с-104; с-69–с-72; с-74); установлены по данным бурения в районе г. Сарыдонкал (М-42-65-В, с-164, с-166; с-173–с-176), и на правом берегу р. Кипшак (М-42-65-Б, с-177–с-180).

В геоморфологическом плане описываемые отложения отмечены в нескольких позициях. Во-первых — это цоколи второй террасы рек Терсаккан и Кипшак. Во-вторых — это ложа и склоны межгрядных долин. В-третьих — изолированные котловины, по-видимому реликты долин предыдущего типа (Кызыл-Кульская и Кельтыккаринская структуры).

Дешифрируемость описываемых отложений удовлетворительная и позволяет с высокой степенью достоверности отрисовывать на контактной печати участки их выходов на дневную поверхность. Они характеризуются пятнистым фототонem, с контрастным чередованием почти черных и белых мелких пятен. На местности породы тенизской свиты формируют мелко-бугорчатый или уваловый рельеф с ярко-красными,

Верхний плиоцен (N_2^3).

Отложения верхнего плиоцена на территории работ играют в разрезе неогеновой системы заметную, но подчиненную роль по сравнению с отложениями тенизской свиты. Они образуют два разобщенных поля выходов, первое из которых располагается в центральной части района работ, а второе — в его западной части.

В пределах центрального участка выходы пород верхнего плиоцена слагают цоколь второй террасы р. Кипшак от г. Трехгорбая до могильника Турлугул (М-42-65-В) и прослеживаются полосой дальше на север до района г. Сарыдонкал (М-42-65-А).

Восточный участок располагается на площади листов М-42-64-В, Г. Здесь верхнеплиоценовые образования прослеживаются в изолированных выходах вдоль общих склонов гряды г. Бакалаадыр (на востоке) до г. Узек (на западе). Результаты картировочного бурения показали, что только в цоколе террасы р. Кипшак описываемая толща достаточно выдержана. В других местах она имеет характер маломощного прерывистого шлейфа.

Дешифрируемость описываемых образований, в отличие от прочих кайнозойских комплексов, плохая. Выходы верхнеплиоценовых пород характеризуются ровным, серым, иногда — темно-серым фототонem и почти

не отличаются от сопряженных с ними делювиально-пролювиальных отложений плейстоцена. Лучше дешифрируются участки, подвергшиеся современному гипергенезу, они обычно дают черный фототон, поскольку верхнеплиоценовые глины окисляются и имеют темно-красный цвет.

На местности выходы глин верхнего плиоцена образуют выровненные пространства с болотно-коричневыми или темно-красными "пухлыми" почвами и обильными высыпками черного, черно-коричневого существенно марганцевого бобовника.

Перекрываются верхнеплиоценовые породы отложениями четвертичной системы, резко несогласно. Подстилаются пестрыми глинами миоцена–плиоцена или породами палеозойского фундамента. При этом, в пределах восточного участка распространения контакт верхнеплиоценовых и миоцен–плиоценовых глин имеет обычно характер постепенного перехода, а в центральной части района эта граница отчетливо несогласна и базальные горизонты верхнеплиоценовых глин сложены песком и гравием.

Четвертичная система.

Отложения четвертичной системы играют, по площади распространения, ведущую роль в составе толщ кайнозойского возраста. Представлены исключительно терригенными образованиями и характеризуются разнообразием фациальных типов.

Нами выделяются толщи среднепозднечетвертичного возраста, верхнечетвертичного–современного возраста и современные отложения.

Среднее–верхнее звенья (Q_{II-III}).

Среди средне–верхнечетвертичных отложений выделяются аллювиальные и делювиально–пролювиальные образования.

Аллювиальные ($\dot{a}Q_{II-III}$) средне–верхнечетвертичные отложения слагают вторые надпойменные террасы рек Терсаккан и Кипшак на территории листов М-42-64-Б (В, Г), Г и М-42-65, а также ручья Босагаозек на листе М-42-64-В. Террасы характеризуются четкой выраженностью в рельефе в виде обширных равнин, поверхность которых наклонена в северных румбах. Дешифрируемость описываемых образований удовлетворительная, для них характерен светло-серый, серый фототон с очень тонким крапчатым рисунком, выдержанным по всей поверхности террасы.

Подстилаются описываемые отложения на территории работ глинистыми породами неогенового возраста или непосредственно породами палеозойского фундамента. Перекрываются верхнечетвертичными–современными и современными отложениями. С пролювиально–делювиальными образованиями средне–позднечетвертичного возраста в бортах долин находятся в фациальных взаимоотношениях и (частично) ими перекрываются. Как нижняя, так и верхняя граница довольно четкие и фиксируются сменой литологии пород.

Фациальный состав аллювия второй террасы очень пестрый. Это особенно хорошо видно в керне картировочных скважин, буровых профилей,

пересекающих области, занятые второй террасой. Порядка 50–60% объема описываемых отложений слагают песчано–галечные несцементированные породы желтовато–серых, серовато–розовых, серых окрасок, умеренно или плохо сортированные, полимиктовые. Существенна роль и суглинистых, песчано–глинистых пород. Цвет их желтый, желтовато–серый, желто–коричневый, коричневый. При этом взаимоотношения грубообломочных и тонкообломочных пород в большинстве случаев носят характер фациальных переходов, и из двух скважин, расположенных в 500 м друг от друга, одна может вскрыть моногенную пачку розовато–серых гравелистых песков или гравиев, а вторая — на том же уровне — пачку сильно песчанистых суглинков. Такие взаимоотношения весьма характерны для аллювиальных условий осадконакопления и отражают многообразие фациальных обстановок, сменяющих друг друга во времени и пространстве при формировании комплекса отложений речной долины.

Верхне–современные звенья (Q_{III-IV}).

Отложения верхнего плейстоцена–голоцена представлены двумя фациальными типами: аллювиальными (αQ_{III-IV}) и делювиально–пролювиальными (pdQ_{III-IV}).

К аллювиальным отложениям данного возраста нами относятся осадки, слагающие русло реки Кипшак и его притоков и русла ряда ручьев (Босогаозек, Кайбасай, Аксай и т.д.), являющихся притоками р. Терсаккан. Строение этих русел, как правило, полигенное, в котором обычно выделяются два основных элемента: фрагменты первой надпойменной террасы в виде более или менее крупных останцов и система мелких русел второго порядка, разделяющих останцы первой террасы.

Необходимость рассмотрения обоих этих элементов в рамках единого стратиграфического подразделения диктуется невозможностью их разделения в масштабе карты.

Дешифрируемость описываемых образований хорошая, благодаря специфическому "русловому" характеру их проявления. Для останцов террасы характерен почти белый фототон, резко отличный от серого, крапчатого фототона поверхности второй террасы. Мелкие руслица серые, темно-серые однотонные. При дешифрировании аэрофотоматериалов отчетливо устанавливается вложенный характер описываемых образований по отношению к отложениям второй террасы и делювиально–пролювиальным отложениям среднего плейстоцена–голоцена.

Характер взаимоотношений с подстилающими породами двойкий. Неогеновые и более древние образования резко несогласно перекрываются описываемыми отложениями; взаимоотношение же с отложениями второй террасы носит обычно характер «прислонения».

Описываемые отложения представлены серыми, розовыми, коричневато суглинками и супесями, насыщенными в основании древесным обломочным материалом полимиктового состава. От генетически схожих отложений среднего–верхнего плейстоцена отличаются более темным

фототонном из-за лучше развитого растительного слоя, меньшей мощностью (очень редко более 3 м), менее грубым обломочным материалом. Состав отложений по площади выдержан. Возраст устанавливается на основании геолого-геоморфологических данных. Они вкладываются в отложения второй надпойменной террасы и в делювиально–пролювиальные отложения среднего–верхнего плейстоцена, а с отложениями первой террасы сливаются, имея нечеткие фациальные границы, что и позволяет считать их возраст позднеплейстоцен–голоценовым.

Современное звено (Q_{IV}).

Современные отложения по своему генезису разделяются на озерные (лимнические — IQ_{IV}) и аллювиальные (aQ_{IV}).

Аллювиальные отложения на территории работ выполняют современное узкое русло р. Кипшак, включающее собственно русловые и пойменные фации пород и русла ряда ручьев в восточной части района, подобно р. Кипшак, впадающих в озеро Кипшак и не имеющих образований, аналогичных первой террасе. Представлены песчано–суглинистыми (в ручьях) и песчано–галечными (в русле р. Кипшак) отложениями разнообразных цветов полимиктового состава. Мощность отложений незначительна (не более 1,5 м).

Озерные отложения слагают днище, береговые валы и косы оз. Кипшак и выполняют котловины многочисленных мелких пересыхающих озер. Озерные котловины сложены тонким илистым материалом темно-серым, красным, лиловым мощностью до 1,5 м. На дне оз. Кипшак на сероводородном иле залегает тонкий (0,1 м) слой мелкозернистого песка. (Смолянинова, Голубовский, 1970).

Коры выветривания

В пределах района работ коры выветривания образуют поля разных размеров. Они либо почти целиком размыты, либо сохранились в виде пятен, приуроченных к участкам водораздельного мелкосопочника или же погребены в депрессиях под покровом рыхлых отложений.

В той или иной мере коры выветривания развиты по всем породам допалеозойского и палеозойского возраста. Представлены они глинистыми, глинисто-щебнистыми продуктами, или же сильно измененными породами, обычно сохранившими свои первоначальные текстурные и структурные особенности.

В зависимости от характера материнских пород кора выветривания имеет различный состав и окраску, что особенно отчетливо проявляется в

вертикальном разрезе коры выветривания, где видны зоны, соответствующие определенным стадиям разложения материнских пород.

В западной части Центрального Казахстана по данным В.Н. Разумовой (1965) в коре выветривания установлена вертикальная зональность и выделено четыре зоны (снизу–вверх):

- зона выщелоченных пород;
- зона глинистых образований;
- зона цветных каолинов и
- зона белых каолинов.

Эти зоны наблюдаются в некоторых разрезах скважин на изученной площади, но обычно часть зон выпадает из разреза.

Наиболее интенсивно процессам выветривания подвержены вендинские и кембрийские образования, представленные различными сланцами. Исключением среди этих образований являются кварциты, которые обычно слабо подвержены процессу выветривания, сохраняя свои текстурные и структурные особенности и образуя положительные формы рельефа.

Области развития коры выветривания по сланцам характеризуются мелкосопочным рельефом. Сопки имеют сглаженные овальные очертания, вершины их обычно сложены развалами обломков молочно-белого кварца.

На склонах и в понижениях, между сопками проглядывают белесые пятна глинистых продуктов выветривания пород.

В разрезах по горным выработкам и отдельным скважинам наблюдается следующая последовательность изменений пород (сверху–вниз):

Глинистые бесструктурные образования светлых белесо-желтых, буроватых окрасок с обломками кварца. Мощность приблизительно 0,5–2 м.

Щебенисто-глинистые продукты выветривания сланцев, сохранившие первичную структуру, слоистость и сланцеватость. Окраска соответствует цвету материнских пород, но несколько светлее. Характерным является образование вторичных минералов (серицит, гидрохлорит). Кварцевые жилы, секущие породы, сохраняют свои формы, но кварц сильно раздроблен. Мощность образований такого типа по отдельным скважинам достигает 60 м.

Сланцы малоизмененные, сохранившие первичный облик, но интенсивно трещиноватые.

Мощность до 3–10 м.

Процессам выветривания подвержены и интрузивные породы, в частности, средне- и крупнозернистые гранодиориты и граниты крыккудукского комплекса, кварцевые сиениты аралаульского комплекса. Кора выветривания по этим породам представлена песчано-щебнистым типом. Выветрелые породы легко рассыпаются на отдельные зерна кварца и

полевых шпатов. Мелкозернистые разности интрузивных пород не затронуты выветриванием.

Граниты борсукского комплекса подвержены выветриванию значительно слабее. Граниты среднедевонского орлиногорского комплекса практически невыветрелые.

Эффузивные образования талдысайской свиты затронуты выветриванием незначительно, в основном, вдоль трещин и ослабленных зон. Это довольно хорошо проявлено и изучено в районе г. Каменистой, где по данным Казмина В.Н. эффузивы кислого состава по зонам тектонического дробления затронуты выветриванием на глубину 40–50 м.

Эффузивы среднего и основного состава братолюбовской свиты подвержены более интенсивному выветриванию. Кроме щебнистых кор выветривания широко развиты бесструктурные глинистые коры. Так на левом берегу р. Кипшак шурфами вскрыты бесструктурные глинистые продукты выветривания эффузивов, но с характерной фиолетовой, сиреневато-бурой окраской, соответствующей первичной. Мощность достигает 2–5 м. Ниже кора выветривания постепенно переходит в щебенистую с сохранением первичной структуры пород. Мощность этой части коры выветривания составляет 15–20 м.

Осадочные образования характеризуются различной степенью выветривания, что определяется не только составом материнских пород, но и различными геологическими условиями.

Выходы конгломератов верхнего девона характеризуются куполовидно-увалистым рельефом. На поверхности обычно наблюдаются развалы гальки, иногда полуразрушенный цемент. В зависимости от состава гальки она в разной степени подвержена выветриванию. В шурфах наблюдаются конгломераты, содержащие гальку гранитоидов, сохранившие первичную текстуру и структуру, но настолько выветрелые, что легко разрезались лопатой. Здесь же гальки кварцитов лишь слабо затронуты процессами выветривания.

3.3.2. Интрузивные образования

Интрузивные образования занимают примерно 1/4 часть площади работ. На юго-западе они слагают крупный полихронный Каптаадырский массив (листы М-42-64-В, Г), а на юго-востоке менее крупный, также полихронный Каратасский массив (листы М-42-65-В-г, -65-Г-в, г). Кроме того, в северо-западной части района интрузивные породы в виде мелких тел выходят на поверхность в ядре Байканжольской антиклинали и в пределах участка Карасу (М-42-64-Г-б).

По составу среди интрузивных образований резко преобладают гранитоиды, гораздо меньшее значение имеют породы среднего состава.

Интрузивные породы района работ и прилегающих территорий в течение многих лет изучались геологами ЦКТУ и МГУ (Бабичев, Гранкин, Казмин, Хромых, Шульга, Яковлев и др.). В последние годы в связи с

составлением геологической карты Центрального Казахстана масштаба 1:500000 эти образования изучались Шульгой В.М. и др., в результате этих работ было получено много новых данных, в том числе и по абсолютному возрасту комплексов.

В 1990 г. на пленуме Казпетросовета IV созыва была рассмотрена и утверждена схема корреляции магматических и метаморфических комплексов Центрального Казахстана (ответственные исполнители Э.М. Спиридонов, В.М. Шульга, Р.Д. Евсеенко), которая послужила основой обновленного варианта геологической карты Центрального Казахстана масштаба 1:500000 (1991).

На основании имеющегося у нас фактического материала и с учетом данных предшественников, мы расчленим интрузивные образования района на 4 комплекса:

Позднеордовикский (кыркудукский) комплекс кварцевых диоритов, гранодиоритов, гранитов.

Силурийский (аралаульский) комплекс кварцевых монцодиоритов, кварцевых сиенитов.

Силур–раннедевонский (боровской) комплекс гранитов.

Среднедевонский орлиногорский (балхашинский) комплекс лейкократовых и лейкократовых субщелочных гранитов.

Кроме того, выделяется комплекс дайковых пород позднеордовикского–среднедевонского возраста.

Позднеордовикский (кыркудукский) интрузивный комплекс.

Кыркудукский интрузивный комплекс довольно широко распространен на площади работ.

Породы комплекса участвуют в строении полихронных Каптаадырского и Каратасского массивов и в виде мелких тел выходят на поверхность в пределах участков Байжанжол (М-42-64-Б) и с. Карасу (М-42-64-Б-б).

Каптаадырский и Каратасский массивы изолированы друг от друга и несколько отличаются по составу пород, слагающих их, поэтому описание дается отдельно для каждого массива.

Каптаадырский массив: сведения о геологическом строении массива ограничены. Это связано с плохой обнаженностью гранитоидов и отсутствием значительных эрозионных врезов. Массив заходит на описываемую территорию частично, лишь своей северной частью, кроме того, прорван более

молодыми гранитоидами: буквально насыщен многочисленными мелкими телами и жильными образованиями орлиногорского комплекса.

В составе комплекса в пределах этого массива выделяются:

Породы первой интрузивной фазы, среди которых наблюдаются:

а) образования главной интрузивной фации, к которым с некоторой долей условности отнесены крупно- и среднезернистые кварцевые диориты и субщелочные кварцевые диориты;

б) породы фации эндоконтакта, представленные субщелочными кварцевыми диоритами, кварцевыми диоритами, мелкозернистыми, иногда с порфировидной структурой;

в) гибридные породы, по составу диориты и субщелочные диориты, средне- и мелко-среднезернистые.

Породы второй интрузивной фазы, среди которых выделены:

а) образования интрузивной фации, представленные крупно-среднезернистыми и среднезернистыми гранодиоритами и редко гранитами нормального ряда, в пределах района работ породы этой фации резко преобладают;

б) породы фации эндоконтакта: мелкозернистые гранодиориты, иногда порфировидные;

в) гибридные породы по составу диориты и кварцевые диориты.

Породы фазы дополнительных интрузий, представленные гранитами нормального ряда мелко-среднезернистыми и мелкозернистыми.

4. Жильные породы первого этапа: гранодиориты, плагиограниты и граниты.

Силурийский (аралаульский) интрузивный комплекс

Породы, относящиеся к аралаульскому комплексу, выделены нами впервые, предыдущими исследователями присутствие в этом районе кварцевых сиенитов и монцодиоритов не отмечалось.

Породы аралаульского комплекса на площади работ развиты крайне незначительно и выходят на поверхность в виде небольшого массива в пределах полихронного Каратасского интрузива на границе листов М-42-65-В и -Г. Выход в плане имеет округлую форму, размеры его 1,5×1,5 км. С запада породы комплекса граничат с более молодыми гранитоидами боровского комплекса по тектоническим контактам, а с юга и востока контакт рвуций.

Степень обнаженности и дешифрируемости пород плохая до средней: выход представляет собой платообразную равнину, где наряду с развалами щебня и дресвы встречаются небольшие участки коренных выходов. К сожалению, зоны контактов как тектонических, так и рвущих обнажены плохо. Но на юге и востоке массива, где контакт рвуций, сиениты комплекса интенсивно биотитизированы, в них наблюдаются многочисленные гнезда и отдельные чешуйки биотита, обычно слабо измененного.

Кварцевые сиениты составляют около 80 % всех пород комплекса, цвет их от светло-розовых до мясо-красных, структура среднезернистая, иногда до

крупно- и грубозернистой, текстура массивная. Изредка встречаются порфировидные разности.

Кварцсодержащие сиениты — редко встречающаяся разновидность пород, цвет их яркий мясо-красный, структура средне- и крупнозернистая, текстура массивная.

Породы из группы кварцевых субщелочных диоритов–монцонитов представлены в основном такими разновидностями как субщелочные диориты и монцодиориты, собственно монцониты встречаются крайне редко.

Силур–нижнедевонский (боровской) интрузивный комплекс

Породы комплекса участвуют в строении полихронного Каратасского массива, выходят на поверхность в юго-восточной части листа М-42-65-В и юго-западной листа М-42-65-Г.

Обнаженность и дешифрируемость пород комплекса плохая, обычно выходы его представляют собой платообразную равнину с развалами дресвы и щебня и редкими слабовыраженными в рельефе мелкими коренными выходами. Степень обнаженности пород фазы дополнительных интрузий обычно несколько лучше.

Внедрение гранитоидов боровского комплекса по времени было связано с орогенным этапом развития региона.

По особенностям вещественного состава, структурного типа пород, а также на основании геологических взаимоотношений и данных предыдущих исследователей среди гранитов боровского комплекса выделяются:

Породы собственно интрузивной фазы — биотитовые граниты средне- и средне-крупнозернистые, иногда порфировидные ($\gamma\delta_5$ –D₁ b).

Породы фазы дополнительных интрузий — лейкократовые и субщелочные лейкократовые граниты, существенно калишпатовые (γ_2 , $\epsilon\gamma_2$ S–D₁ b).

Жильные образования I-го этапа — граниты существенно калишпатовые, аплиты.

Среднедевонский (орлиногорский) комплекс

Граниты орлиногорского комплекса выделены нами в пределах полихронного Каптадырского массива: на юге листов М-42-64-В и -Г они образуют довольно крупное округлой формы тело, севернее слагают многочисленные мелкие тела.

Обнаженность пород комплекса хорошая. Граниты образуют хорошо выраженные в рельефе возвышенности, а в пределах основного выхода слагают высокие, изрезанные оврагами горы. Граниты комплекса по составу субщелочные лейкократовые (аляскиты), реже лейкократовые светло-

розовые, крупно-, средне- и мелко-среднезернистые с массивной и порфировидной структурами.

На основании изучения взаимоотношений пород внутри комплекса и по их текстурным и структурным признакам выделяются образования:

Главной интрузивной фазы ($\epsilon\ell\gamma_1, \ell\gamma_1\text{D}_2\text{O}$).

Фации эндоконтакта.

Фазы дополнительных интрузий ($\epsilon\ell\gamma_2\text{D}_2\text{O}$).

Породы главной фазы обычно более крупнозернистые, фазы дополнительных интрузий — более мелкозернистые, часто с порфировидной структурой. Породы фазы дополнительных интрузий слагают небольшие (до $1,5 \times 2$ км) округлые в плане тела.

Породы эндоконтактовой фазы развиты крайне незначительно, мощность зон обычно не превышает первых десятков метров, по составу аналогичны породам главной фазы, отличаясь от них текстурными и структурными особенностями.

Возрастное положение комплекса определяется его геологическим положением и определениями абсолютного возраста.

Гранитоиды комплекса прорывают интрузивные породы кыркудукского комплекса и оказывают воздействие на отложения талдысайской свиты, что наблюдалось нами на площади работ в районе г. Каменистой и на смежных площадях. Так при ознакомительном маршруте южнее площади работ на листе М-42-76-Г (в 2 километрах на восток-северо-восток от г. Кызыл) в темно-лиловых миндалекаменных андезибазальтах средней пачки талдысайской свиты наблюдалась жила светло-розовых лейкогранитов пегматоидного облика, включающая мелкие обломки вулканитов.

Дайковый комплекс позднего ордовика — среднего девона

Дайковые породы в пределах района работ имеют широкое распространение. Представлены гранит-порфирами, гранодиорит-порфирами, диоритовыми порфиритами, лампрофирами. Преобладающим развитием пользуются дайки кислого состава, реже встречаются дайки среднего состава. Крайне редко отмечаются лампрофиры.

Среди дайковых образований кислого состава выделяются средневкрапленные кварцевые гранит-порфиры, крупновкрапленные биотитовые гранит-порфиры, микрограниты и редко фельзиты. Кроме того, встречаются немногочисленные дайки гранодиорит-порфиров, плагиогранитов.

Дайковые породы среднего состава представлены, в основном, диорит-порфиритами, кварцевыми диорит-порфиритами и реже лампрофирами.

Пространственное размещение даек весьма неравномерное, сосредоточены они в основном в районах развития кыркудукского и реже боровского комплексов, в пределах выходов орлиногорского комплекса они крайне редки, в пределах аралаульского не встречены.

3.3.3. Тектоника

Особенности тектонического строения описываемой территории

определяются её пограничным расположением в зоне сочленения двух крупных структурных элементов Центрального Казахстана: Сарысу-Тенизской зоны глыбовых складок и эпикаледонской Тенизской впадины. В более узком смысле южная часть района работ охватывает северный склон Кирейского выступа, центральная — основную часть Кипчакского шовного прогиба, а северная — южное крыло собственно Тенизской впадины.

Геолого-исторический и структурный анализ имеющихся геологических данных позволяет объединить все геологические образования района работ в пять структурно-формационных комплексов: эпибайкальский субплатформенный; каледонский эвгеосинклинальный; каледонский орогенный; эпикаледонский субплатформенный и кайнозойский платформенный. В данном контексте под структурно-формационным комплексом подразумевается ассоциация осадочных, вулканогенно-осадочных, вулканогенных и интрузивных формаций, сформировавшихся в условиях единого тектонического режима (геосинклинального, орогенного, платформенного), закономерно сменяющих друг друга во времени и пространстве, и отделенных от других комплексов отчетливыми (часто резкими) региональными несогласиями.

Перечисленные выше структурно-формационные комплексы образуют три структурных этажа — верхний, средний и нижний, определяющих генеральный тектонический план строения района. Структурный этаж, в нашем понимании — это ассоциация пликативных и дизъюнктивных единых структурных элементов, сформировавшихся в единых тектонических условиях. Границы между этажами маркируются резкой перестройкой структурного плана района, сменой характера складчатости, появлением новых генераций разрывных нарушений.

Нижний структурный этаж

Образования нижнего этажа, генеральная структура которого была сформирована в эпоху раннекаледонской складчатости, выходят на дневную поверхность на юге района работ и принадлежат мегаструктуре так называемого Кирейского выступа Сарысу-Тенизской зоны глыбовых складок. Характерной чертой данного структурного этажа является его глубокая тектоно-магматическая проработка во время каледонского цикла развития региона. В результате этой проработки большая часть складчатых структур была поглощена крупными со складчатыми гранитоидными массивами позднеордовикского возраста, а оставшиеся фрагменты, как правило, разобщены более молодыми наложенными структурами среднего и верхнего этажей. В современной структуре выходы нижнего структурного этажа образуют три изолированных блока: центральный, юго-западный и юго-восточный.

Центральный блок пространственно связан с ядром и периклинальным замыканием Кипчак-Терсакканской антиклинали (М-42-64-Г-б; 64-Б-в,г), юго-западный располагается на территории листа М-42-64-Г-в, в районе бугра Камень, а юго-восточный занимает центральную часть листа М-42-65-В-г к

востоку от г. Кельтыкара. В гравитационном поле, в целом, эти блоки прослеживаются по положительным локальным аномалиям силы тяжести наиболее интенсивным в данном районе. Так, Центральный блок оконтуривается областью положительных гравитационных аномалий северо-западного простирания, интенсивностью 1,5 мГал, 1,0 мГал, +8,0 мГал, +6,0 мГал. При этом его юго-восточная часть перекрыта вулканогенно-осадочными отложениями верхнего-среднего девона.

Юго-западный блок фиксируется градиентной зоной гравитационного поля, узколокальной субмеридиональной положительной аномалией силы тяжести интенсивностью до 2,5 мГал.

Юго-восточный блок в своей юго-западной части оконтуривается субмеридиональной положительной гравитационной аномалией интенсивностью до 11 мГал.

Средний структурный этаж

Образования среднего структурного этажа, сформированные во время орогенного этапа каледонского тектоно-магматического цикла, имеют на территории работ ограниченное распространение. Они представлены двумя формациями орогенного структурно-формационного комплекса: красноцветной терригенно-липарит-андезитовой молассовой, соответствующей талдысайской свите среднего девона и красноцветной терригенной молассовой айртауской свиты франа, выполняющими две крупные межгорные депрессии: Кипчак-Кельтыкаринскую и Кокчетавскую.

Кипчак-Кельтыкаринская структура занимает центральную часть района работ, простирается от участка Карасу на западе (М-42-64-Г-б) до г. Кельтыкара на востоке (М-42-65-В-в); от северной рамки листа М-42-65-В-в на севере до южной рамки площади работ. В плане имеет форму «языка», юго-западного простирания (аз. продольной оси 40–45°). Поперечные размеры 10×18. На западе и востоке с угловым и азимутальным несогласием перекрывает центральный блок каледонского складчатого основания; в центральной части, в свою очередь, частично перекрывается образованиями эпикаледонского субплатформенного чехла, нормальный контакт с которыми на севере срезан крупным Кирейским разломом. На юге также срезается системой сингерцинских субширотных разломов. На крыльях структуры обнажаются терригенно-вулканогенные породы талдысайской свиты, выполнено песчано-гравелитовыми отложениями айртауской свиты. Углы залегания на крыльях не превышают 15°, становясь более крутыми (до вертикальных) близ разрывных нарушений. Для внутренней структуры депрессии характерны мелкие брахиморфные складки с пологими (5°–15°) углами падения на крыльях. Складки разноориентированы, размеры их не превышают 1,5×2 км. Они хорошо картируются и дешифрируются в ядре структуры, однако плохо различимы на её крыльях из-за однообразного эффузивного состава обнажающихся здесь пород. Кипчак-Кельтыкаринская депрессия прослеживается в гравитационном поле областью положительных гравитационных аномалий интенсивностью +1,0 мГал, 6,5 мГал, 6,0 мГал, 8,0

мГал, обусловленной погребенными структурами верхнебратолюбовской свиты, выходы к которой отмечены за южным окончанием депрессии за разломом северо-западного простирания.

Надо отметить, что над ядром этой депрессии, выполненной песчано-гравелитовыми отложениями аиртауской свиты, отмечается в северной её части и западная половина обширной трапецевидной аномалии силы тяжести интенсивностью +8,0 мГал и в южной — лишь локальное повышение значений силы тяжести до 4,5 мГал. Обе аномалии имеют субмеридионально вытянутые зоны градиентов Δg , которые контролируют разломы, ограничивающие ядерную часть Кипчак-Кельтыкаринской депрессии.

Верхний структурный этаж

Верхний структурный этаж образован ассоциацией формаций, входящих в комплекс эпикаледонского субплатформенного чехла. Представлен двумя крупными структурными элементами первого порядка: Кипчакским прогибом и Тенизской впадиной, занимающими центральную и северную части площади работ. Структура Кипчакского шовного прогиба имеет в плане вид синклинорной зоны северо-западного простирания, прослеживающейся в длину на много километров как на северо-запад, так и на юго-восток за пределы территории работ. Поперечные размеры прогиба значительно уступают продольным (не более 20 км). Северо-восточным ограничением прогиба является зона глубинного Кипчакского разлома, четко фиксируемая как в магнитном поле, так и по данным сейсмических работ (Смольянинова, 1988). Южным (юго-западным) ограничением Кипчакского прогиба служат Кирейская и Кокчетав-Кипчакская зоны разломов. Следует отметить, что и южная и северная границы прогиба весьма условны и отражают скорее современный структурный план, нежели реальные границы прогиба во время его существования как бассейна осадконакопления.

Район работ охватывает также фрагмент южного борта Тенизской впадины, которая на нашей территории представлена единственной структурой — Южно-Майлыкольской мульдой.

Комплекс эпикаледонского субплатформенного чехла имеет выраженное двучленное строение, что позволяет выделить в его составе два подкомплекса, соответствующие в структурном плане двум подэтажам, а во временном — двум циклам, развитым внутри единого этапа.

3.3.5. Полезные ископаемые

Каменный уголь

Впервые угленосность в восточной части исследованной площади была установлена Г.Е. Быковым (1931) и А.М. Павлик (1932). В дальнейшем углепроявления изучались в 1949–51 гг. Р.Д. Бесединой и Е.В. Дручининым. В 1954 году на северо-восточном крыле Сары-Донкальской антиклинали проводила работы на уголь Чурубай-Нуринская ТГР треста Казуглегеология (Лятыф-Заде, 1955). Здесь было пройдено четыре скважины глубиной 400–500 м. Промышленных угольных пластов в скважинах не установлено. В 1978–84

гг. на площади проводились работы Западно-Тенизской ПСП ЦГГЭ (Смольянинова, 1984), пробурено три скважины на северном крыле Кипчакской синклинали. Установлено, что проявления углей связаны с отложениями кипчакской свиты. Северная группа проявлений расположена на северо-восточном крыле Сары-Донкальской антиклинали, а южная — на северном крыле Кипчакской синклинали. Совокупность этих углепроявлений, а также ещё нескольких, расположенных за пределами территории работ на листе М-42-66, и образуют Кипчакский угленосный район.

Угленосная толща Кипчакского угленосного района содержит 8–45 углистых прослоев, основная часть которых представлена углистыми аргиллитами и сажами. Все наиболее значительные прослои углистых пород расположены в пределах северо-восточного крыла Сары-Донкальской антиклинали. Наиболее протяжённым и мощным здесь является угольный пласт «Сложный», названный так из-за его сложного строения. По простиранию пласт «Сложный» прослежен на 3,5 км. Мощность его 2,6 м, из которых чистого угля 0,97 м, углистых аргиллитов с линзочками угля 0,25 м, слабо углистых аргиллитов и серых алевролитов 1,38 м. На западном и восточном флангах этого пласта отмечается сокращение мощности угля соответственно до 1,16 м и 2,4 м. Уголь пласта «Сложного» по составу каменный, слабометаморфизованный и соответствует марке «К» (Беседина, 1950).

Железо

В районе известно два пункта минерализации железа. Пункт минерализации III-2-2 находится на листе М-42-65-Б в 200 м севернее излучины р. Кипчак. Выявлен в 1970 году Майлыкольской партией ЦГЭ (Смольянинова и др., 1970). В структурном плане располагается на северо-восточном крыле Сары-Донкальской антиклинали. Приурочен к отложениям кирейской свиты. Среди серых, серовато-бурых среднезернистых песчаников выявлено 3–4 прослоя черных и темно-серых «магнетитовых» песчаников, содержащих железо (9,7 %), иттрий (0,1 %). Скважина, заданная в 200 м по падению рудной залежи, встретила рудный горизонт в интервале глубин от 132,5 до 137 м. Скважиной перебурены серовато-бурые мелкозернистые песчаники, в составе которых отмечаются прослои мощностью 5–10 см слабомагнитных песчаников. Пункт минерализации на железо отнесен как бесперспективный.

Пункт минерализации III-2-17 находится на листе М-42-65-Г в 2,8 км юго-восточнее г. Аккошкар (Смольянинова и др., 1970). В тектоническом отношении располагается в центральной части Кипчакской синклинали. Приурочен к отложениям кирейской свиты среднего карбона. Геологическая ситуация аналогична таковой пункта минерализации III-2-2. На поверхности здесь наблюдается элювий черных мелко-, до среднезернистых песчаников, состоящих из хорошо окатанных зерен мартитизированного магнетита, сцементированных кремнистым веществом. На глубину «магнетитовые» песчаники имеют незначительное распространение. В пределах пункта

минерализации в скважине №6 (Смолянинова и др., 1970) они уже не встречены. Формация «магнетитовых» песчаников из-за низких содержаний и быстрого выклинивания рудных горизонтов с глубиной оценивается бесперспективной на железо.

Марганец

Пункт минерализации IV-1-9 находится в юго-западном углу листа М-42-64-В. Выявлен Кипчакской ПСП в 1989 году. При бурении картировочной скважины № 516 в интервале 15–21 метр, вскрыты выветрелые средне-, мелкозернистые биотитовые граниты жильной фазы, в которых спектральным анализом установлено содержание марганца более 2 %, меди 0,008 %, цинка 0,012 %. Видимой минерализации не наблюдается. Пункт минерализации бесперспективен на марганец.

Кроме того, на изученной площади выявлен целый ряд аномальных точек марганца, которые приурочены к отложениям сульфидно-рудной свиты. Повышенные содержания марганца (до 1–2 %) установлены также на полиметаллических проявлениях Кельтыкара и Карагон.

Медь

В изученном районе известен целый ряд проявлений и пунктов минерализации меди. Среди проявлений меди выделяются формации «медистых песчаников» и «медистых сланцев», отличающиеся между собой не столько литологическим составом, сколько характером залегания и условиями образования рудовмещающих толщ. Эти формации отличаются спецификой физико-химических условий накопления. Проявления «медистых песчаников» локализуются в фациях дельт, образуя серповидные и ленточные залежи в пределах сероцветных горизонтов, залегающих среди красноцветных терригенных отложений. «Медистые сланцы» накапливаются в фациях аллювиально-озерных равнин с отдельными устойчивыми озерами. Они образуют пластообразные рудные тела. Наиболее крупным медным рудопроявлением на площади является проявление Бакаладыр.

Свинец, цинк

По материалам предшествующих исследований, площадь считалась перспективной на обнаружение стратиформных полиметаллических месторождений. Здесь было известно два полиметаллических рудопроявления (Карагоин и Кельтыкара), связанные с отложениями сульфидной свиты верхнего девона, а также ряд пунктов минерализации. Известно, отложения фаменского яруса в Центральном Казахстане характеризуются повышенными концентрациями свинца, цинка, марганца, и во многих случаях образуют рудопроявления и месторождения.

Кроме стратиформных проявлений свинца и цинка, в пределах блоков Кирейского выступа известно четыре небольших полиметаллических рудопроявления гидротермального плутоногенного типа, в которых кроме свинца и цинка наблюдаются повышенные содержания меди. Эти проявления приурочены к черносланцевым образованиям нижнего–среднего кембрия и к

сланцам венда. Проявления тяготеют к зонам и узлам пересечения разломов в этих толщах.

Алюминий

Проявления бокситов на изученной территории были обнаружены Улутаской партией в 1967 году в Кызылкульской грабен-синклинали и выделены под названием «участок Кызылкульский» (Казмин, 1969). Бокситы были найдены в двух местах участка в виде каменистых разностей, высыпок различной величины обломков и глыб, выступающих из-под покровных суглинков в пониженных участках межсопочных пространств.

Проявление бокситов IV-3-8 находится в южной части листа М-42-64-В, в юго-восточной части участка Кызылкульский. Проявление проверено бурением скважин. В 1968 году на участке проводились детальные геофизические и буровые работы Гидрогеологической экспедицией ЦГЭ (Лавренчук) совместно с Джезказганской ГРЭ. Проявление приурочено к Кызылкульской грабен-синклинали. Оба крыла синклинали нарушены продольными глубинными сбросами, один из которых почти полностью срезает северное крыло структуры. Простираие пород в грабене согласное с простираием ограничивающих его разрывов. Падение пород, в основном, под углом 20° с переходом на более крутое до $60\text{--}85^\circ$ у разрывного нарушения. Выполнена грабен-синклиналь красноцветными песчаниками, алевролитами и аргиллитами лайринской свиты, известняками сульфидной и симоринской свит.

На самом проявлении в понижении размером 250×300 м между выходами известняков наблюдаются развалы каменистых бокситов. Скважина № 3, заданная в центре понижения, вскрыла (сверху-вниз):

Выветрелые каменистые бокситы, перемежающиеся с бокситоподобными глинами буровато-желтого цвета, мощность 5,5 м.

Толща пестроокрашенных каолиновых глин с тремя горизонтами каменистых бокситов мощностью 0,5 м; 0,3 м; 0,1 м. Мощность толщи 12 м.

Благородные металлы. Золото.

Благородные металлы (золото, серебро) представлены рудопроявлениями Байканжал (2, М-42-64-Б), Кипчакское (3, М-42-64-Г), Карасу (4, М-42-64-Г), Южный Карасу (5, М-42-64-Г), Адыр (10, М-42-64-В), Южный (5-13, М-42-65-В) и пунктами минерализации.

Рудопроявление Байканжал (2, М-42-64-Б). Изучалось при геологической съемке в 1967–68 гг. (Казмин, 1969). На рудопроявлении пройдены каналы, 2 скважины, профили методом ВП и гравиразведки. По данным геологической съемки 1968 г было установлено, что золоторудная минерализация связана с кварцевыми жилами, зонами дробления с интенсивным окварцеванием. По зонам минерализации и кварцевым жилам развита пиритизация, с поверхности зоны фиксируются развитием окварцевания, ожелезнения и омарганцевания. Зоны минерализации были прослежены на 1–2 км при мощности 4–5 м. По данным опробования кварцевых жил и минерализованных зон на поверхности содержание золота

колеблется от сл. до 8,2 г/т, по данным бороздового опробования канав содержание золота — 0,3–1,6 г/т.

Одной из скважин рудная минерализация подсечена в интервале 65,8–72,7 м, содержание золота 1,2 г/т.

Вмещающие породы — серицит-кварцевые сланцы содержат золото вблизи кварцевых жил (0,5–1 м) в количестве 0,02–0,5 г/т.

Падение рудного тела 75–80° на северо-запад. Авторами отчета (Казмин, 1969) было рекомендовано: поставить детальные поисковые работы с комплексом геофизических исследований, проследить рудные тела канавами; при положительных результатах подбурить зоны поисковыми скважинами.

В процессе работ Кипшакской ПСП на рудопроявлении Байканжал на участке 6 км² выполнена спектрозолотометрическая съемка по сети 50×20 м, поисковые маршруты 80 пог. км, профильные геофизические исследования методом ВП (АВ–1200 м), шаг 40 м — 30 пог. км, горные работы, канавы — 1300 м³, поисковое бурение (10 скв.) с комплексом геофизических исследований.

Рудная минерализация приурочена к толще слабометаморфизованных розовато-желтых, зеленовато-серых, серицитовых, хлоритовых и глинистых филлитов венда. Породы представляют собой типичные динамосланцы. Разрез толщи достаточно однообразен, преобладают сланцы с остаточными структурами кварцевых песчаников.

Барит, целестин.

Из неметаллических полезных ископаемых в изученном районе известен лишь один пункт минерализации барита — целестина. В целом район бесперспективен на этот вид сырья.

Пункт минерализации барита и целестина IV-2-9 находится в южной части листа М-42-65-Б. Обнаружен Н.М. Гридиной (Смолянинова и др., 1970). В тектоническом отношении находится на северном крыле Сары-Донкальской антиклинали и приурочен к отложениям нижнедевонской подсвиты. Пункт минерализации представляет собой жилу (мощность 0,1 м) барит-целестина с кальцитом, пересекающую зеленовато-серые песчаники с прожилками кальцита. Практического интереса пункт минерализации не представляет вследствие малых размеров.

Пьезооптическое сырье.

Ранее восточная часть площади работ была изучена на наличие пьезооптического сырья (Прудиус, 1955; Жальцова, 1962; Казмин, 1969). Основным пьезооптическим сырьем в районе может являться горный хрусталь. Хрусталеносность в регионе связана преимущественно с кварцевыми жилами. Размещение кварцевых жил находится в зависимости от следующих основных факторов: магматического и структурного. Магматический — кварцевые жилы имеют связь с последним этапом консолидации донижнедевонских интрузий. Структурный — расположение жильных полей в сводных частях древних отложений, где интенсивно проявлены разрывные нарушения.

Строительный камень.

В качестве строительного камня могут быть использованы (и уже частично используются) плитчатые песчаники дайринской свиты и известняки симоринской свиты. Кроме дайринских песчаников как строительный камень используются и песчаники кирейской свиты (С₂ кг). На изученной площади известно одно проявление строительного камня (Кипшакское).

Проявление строительного камня Ш-2-3 (Кипшакское) находится на листе М-42-65-Б. Выявлено Капказганской ПСП ЦГЭ (Смолянинова и др., 1970). Представлено линзовидными горизонтами кирейских средне-, крупнозернистых грубослоистых песчаников с плитчатой отдельностью в обрыве р. Кипшак. Толщина плит до 20 см. Выходят непосредственно на поверхность. Мощность горизонтов 10–12 м. Песчаники добываются для местных строительных нужд.

Кроме того, в изученном районе широко распространены известняки, но практическое применение могут найти в основном известняки симоринской свиты. Они часто дают выходы на дневную поверхность, либо залегают под маломощным чехлом четвертичных отложений. Физико-химические свойства этих известняков позволяют использовать их как бутовый камень и наполнитель бетона (Казмин, 1970).

Песок и гравий.

Песок и гравий входят в состав аллювия террас, но в большей части они глинистые. Практический интерес могут представлять пески и гравий современного аллювия р. Кипшак, а также пески и гравий озерных береговых валов на восточном берегу оз. Кипшак.

3.4. Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых по соответствующим категориям

Запасы золота на данном месторождении будут подсчитаны методом геологических блоков. Подсчетные блоки на площади месторождения будут выделяться с учетом геологических особенностей месторождения, степени разведанности запасов, способу обработки и технологической однородности сырья.

Возможность применения данного метода обусловлена:

- положим залеганием рудного тела;
- сравнительно простой морфологией рудных залежей;
- относительно равномерным размещением разведочных скважин.

Подсчет прогнозных ресурсов по категории Р1 был проведен по формуле:

$$Q = L_x * L_y * M * C * d$$

Где: Q-прогнозные ресурсы по категории Р1

L_x- прогнозная длина по простиранию

L_y- прогнозная длина по падению

M- средняя прогнозная мощность – 12,6

C- прогнозное среднее содержание – 1,2

d- удельный вес – 2,74кг/м².

Согласно отчета о геологическом доизучении масштаба 1:50000 площади листов М-42-64-Б (в,г), В, Г; М-42-65-А, Б, В, Г за 1985-1989 гг. Кипшакской ПСП от 1992, Учитывая, что промышленное оруденение в оном разрезе уверенно прослеживается до глубины 150 м, а также то обстоятельство, что форма рудных тел не изучена и есть основание полагать наличие крутопадающих рудных столбов, прогнозные геологические запасы по рудным телам Западной рудной зоны оцениваются как минимум в 2000 кг золота.

4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ТОО "AMANAT MINING"
Молдабаев Шынтас Калдыбекович
«9» марта 2026 г.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на проведение поисково-оценочных работ в пределах лицензионной
площади Байжанжал

Полезные ископаемые: медь и сопутствующие элементы

Наименование объекта: Поисково-оценочные работы в пределах
лицензионной площади

Местонахождение объекта: Республика Казахстан, Карагандинская
область, Нуринский район

Источник финансирования: Собственные средства предприятия

1. Основание для разработки геологического задания:

Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых № 2868-EL от 01 октября
2024 г., срок лицензии: 6 (шесть) лет со дня ее выдачи.

2. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта, основные оценочные параметры

2.1. Целевое назначение работ

Поиски и оценка промышленной значимости рудопоявлений свинца,
цинка, меди, молибдена и сопутствующих компонентов в пределах площади.
Выявление рудных зон и оценка их прогнозных ресурсов свинца, цинка и
сопутствующих компонентов. Обоснование целесообразности проведения
разведочных работ на выявленных объектах.

2.2. Пространственные границы объекта

- Площадь находится в Центральном Казахстане (Карагандинская
область, Нуринский район);

- Площадь находится в пределах 78 км от села Жанбобек,
Карагандинской области;

- Территория участка недр определена границами 3 (трех) блоков – 42-
64-(10в-5в-19) (частично), М-42-64-(10в-5в-23), М-42-64-(10в-5в-24)
(частично), без ограничения по глубине на период проведения работ.

Таблица 4.1 – Пространственные границы лицензионной площади Байжанжал (WGS84)

Угловые точки участка недр № п/п	Северная широта	Восточная долгота
1	50°12'00"	67°53'00"
2	50°12'00"	67° 54' 00"
3	50°10'00"	67°54'00"
4	50°10'00"	67°52'00"

5	50°11'00"	67°52'00"
6	50°11'00"	67°53'00"

2.3. Основные оценочные параметры и требования к производству работ

- Основными оценочными параметрами являются протяженность и мощность рудных зон и тел, глубина залегания, содержания и количество запасов и прогнозных ресурсов свинца, цинка, меди, молибдена и сопутствующих компонентов.

- Полнота и качество поисково-оценочных работ должны отвечать настоящему техническому (геологическому) заданию и требованиям действующих нормативных и инструктивных документов к каждому виду работ.

3. Основные геологические задачи, методы их решения и последовательность выполнения проектируемых работ

3.1. Основные геологические задачи

3.1.1. Создание и пополнение базы данных картографической и фактографической информации с использованием современных ГИС-технологий, включающую комплект топографических, геологических, геохимических и геофизических карт и планов масштабов 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000, 1:2 000, планов опробования, геологических разрезов по буровым линиям.

3.1.2. Выявление элементов залегания геологических структур, вещественного состава, геохимической и минералогической зональности рудных полей и локализация участков, перспективных на обнаружение потенциально промышленных рудных тел.

3.1.3. Изучение вещественного состава и морфологии рудных тел.

3.1.4. Прослеживание, опробование и оконтуривание рудных тел и зон минерализации по простиранию и на глубину.

3.1.5. Оценка прогнозных ресурсов свинца, цинка, меди, и сопутствующих компонентов зон минерализаций.

3.1.6. Подготовка рекомендаций по направлению дальнейших геологоразведочных работ.

3.2. Методы решения геологических задач и их последовательность

3.2.1. Методы решения геологических задач:

- Сбор и анализ всех доступных геологических, геохимических и геофизических материалов предшественников на площади лицензионного участка.

- Создание электронной базы геологической информации в ГИС-формате, как предшественников, так и рамках работ данного проекта.

- Создание цифровой модели рельефа достаточного масштаба, топографо-геодезические работы.

- Общее картирование гидротермально-метасоматических образований на основе интерпретации данных дистанционного зондирования (например, ASTER, Landsat, WV-3).

- Маловысотная аэромагнитная съемка с БПЛА масштаба 1:10 000 (расстояние между профилями 100 м) с картировочными и поисковыми целями на всей лицензионной площади (6,6 км²).

- Наземные электроразведочные работы методом вызванной поляризации, общим объемом 10,5 пог. км. (7 профилей).

- Проведение детальных литохимических поисков по вторичным ореолам масштаба около 1:10 000 по сети 200 x 40 (общей площадью 8 км²). Общее количество рядовых проб – 938 (с учетом QA/QC 5%).

- Проведение геологических поисковых маршрутов на детальных участках, по геохимическим аномалиям предшественников и вдоль естественных обнажений горных пород масштаба 1:10 000. Маршруты сопровождаются штучным опробованием коренных пород из естественных обнажений и элювиально-делювиальных глыбовых развалов (первичных литохимических ореолов) на площади около 15-20 км². Протяженность маршрутов около 30 пог. км, предполагаемое количество штучных проб – 50.

- Разработка канав количеством 80 штук и общим объемом 4 пог. км с помощью экскаватора с объемом ковша 1,6 м³ с последующей рекультивацией нарушенных земель (засыпкой канав).

Поисково-оценочное колонковое бурение: не более 30 000, а именно: 30 скважин глубиной 100 м общим объемом 3 000 п.м. с сопутствующими работами (ГИС-инклинометрия, документация (в том числе фотодокументация), распиловка и опробование керна). Скважины колонкового бурения проходятся до глубины, обеспечивающей оценку прогнозных ресурсов до глубины 100 м; бурение производится диаметром HQ, керн распиливается вдоль на две половинки, одна из которых метровым интервалом отправляется в пробу, вторая сохраняется. Из интервалов керна материала с промышленным сечением отбирается групповая проба на технологические исследования. Все геологические процедуры и технологические исследования должны проводиться в соответствии со стандартами QA/QC KAZRC и JORC.

- Проведение комплекса лабораторно-аналитических работ всех видов проб:

1. Литохимические пробы - экспресс-анализ подготовленных в полевых условиях проб портативным РФ-анализатором (pXRF) с последующим лабораторным анализом по методике ICP-AES на 36 элементов с пробирным окончанием

2. Штучные, сколковые, бороздовые и кернаые - лабораторный анализ по методике ICP-AES на 36 элементов с пробирным окончанием

- Проведение камеральных работ: обработка результатов полевых наблюдений и лабораторно-аналитических работ, составление топографической, дистанционной, геологической, геохимической и

геофизической основ и карты прогноза полиметаллического оруденения м-ба 1:10 000.

- Проведение предварительных исследований технологических свойств руд.

- Оценка прогнозных ресурсов свинца, цинка, меди. Создание 3D геологической модели участка с выделением блоков для оценки ресурсов свинца, цинка и меди и молибдена.

- Предварительная геолого-экономическая оценка в соответствии с требованиями KAZRC.

- Составление годовых и окончательного геологических отчетов.

Таблица 4.2 – Объем проектируемых работ на лицензионной территории

	Масштаб	Объем, п. км./км ²	Количество проб (штуфных, ЛГХ, керновых), шт
Поисковые геологические маршруты	1:10 000	30,0	50
Литохимическое опробование, 200х50 м	1:10 000	-	938
Аэромагниторазведка	1:10 000	125	-
Разработка канав	-	4	4000*
Скважины колонкового бурения	-	3	2100*

*без учета QA/QC

3.2.2. Последовательность решения геологических задач

Работы проводятся в 3 этапа

Этап 1: II квартал 2026 года

- Выполнение подготовительных работ: сбор и анализ геологических, геохимических и геофизических фондовых материалов предшественников на площадь лицензионного участка.

- Начало работы по созданию электронной базы актуальной геологической информации в ГИС-формате: создание предварительной топографической, геохимической и геолого-геофизической основ участка на основании работ предшественников и данных дистанционного зондирования;

- Начало работы по созданию дистанционной основы масштаба 1:5 000: первичная интерпретации данных дистанционного зондирования (например, ASTER, Landsat, WV-3).

- Оконтуривание потенциальных рудных зон и участков детальных работ по материалам предшественников, а также по результатам данным дистанционного зондирования.

- Начало работы по созданию геологической основы площади работ м-ба 1:10 000, проведение геологических поисковых маршрутов масштаба 1:10 000 с отбором образцов коренных пород из естественных обнажений и элювиально-делювиальных глыбовых развалов (первичных литохимических ореолов) на площади около 15-20 км².

- Составление отчета с рекомендациями о проведении дальнейших ГРР.

Этап 2: III-IV квартал 2026 года

- Создание геофизической основы масштаба 1:10 000: проведение маловысотной аэромагнитной съемки с БПЛА масштаба 1:10 000 (расстояние между профилями 100 м).

- Создание геохимической основы масштаба 1:10 000: проведение литохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:10 000 по сети 200 x 40 м. Количество рядовых проб около 938 проб (без учета неотбора проб на участках развития рыхлых аллювиальных отложений).

- Полевое экспресс определение содержания халькофильных химических элементов (Cu, Pb, Zn, Mo, As и т.д.) методом ПРФА.

- Лабораторно-аналитические работы - определение содержаний химических элементов в литохимических и штучных пробах пробирный анализ на золото с подготовкой аналитических навесок, включая контрольные пробы и стандартные образцы. При необходимости – проведение многоэлементного анализа методом ICP-MS на халькофильные элементы.

- Камеральная обработка результатов геологических маршрутов, геохимических работ. Обработка результатов аэромагнитной съемки и составление схемы геологической интерпретации геофизических материалов. Составление уточненной геологической карты и предварительной схемы гидротермально-метасоматических образований с учетом данных ДЗЗ. Интерпретация результатов геохимических работ с учетом имеющейся геологической и геофизической информации.

- Разработка канав в количестве 80 шт. общим объемом 4 пог. км.

- Оконтуривание потенциальных рудных зон и участков детальных работ.

- Составление отчета с рекомендациями дальнейших ГРР.

- Поисковое колонковое бурение: 30 скважин глубиной 100 м каждая, общим объемом около 3000 м с сопутствующими работами: подготовка буровых площадок, водозабора, подъездных путей, ГИС - инклинометрия, документация (в том числе фотодокументация), распиловка и опробование керна).

- Отбор технологических проб и исследование технологических свойств руд.

Этап 3: 2027 год

- Лабораторно-аналитические работы - определение содержаний химических элементов в керновых пробах (многоэлементный анализ методом ICP-MS и пробирный анализ на золото с подготовкой аналитических навесок, включая контрольные пробы и стандартные образцы).

- Завершение работы по созданию электронной базы актуальной геологической информации в ГИС-формате.

- Составление уточненной 3D модели рудопроявления с выделением рудных зон и оценкой их параметров. Локализация и оценка прогнозных ресурсов свинца, цинка, меди и молибдена по категории Р1-2, до глубины 300

м с учетом геологических, геохимических и геофизических материалов и в соответствии с требованиями кодекса JORC.

- Геолого-экономическая оценка. Составление рекомендаций по дальнейшим ГРР.

4. Ожидаемые результаты, форма отчётной документации и сроки проведения работ

4.1. Ожидаемые результаты работ

- Банк данных картографической и фактографической информации с использованием современных ГИС-технологий, включающий комплект геологических, геохимических и геофизических карт и планов масштаба 1:50 000 (1:25 000) – 1:10 000–1:2 000, планов опробования, геологических разрезов по буровым линиям.

- Локализованные перспективные участки для проведения разведочных работ, количественная оценка масштабов оруденения с подсчетом прогнозных ресурсов свинца, цинка, меди и сопутствующих компонентов по категориям P1-2.

- Оценка перспектив промышленного освоения выявленных рудопроявлений (свинец, цинк, медь и сопутствующие компоненты) в пределах площади;

- Геолого-экономическая оценка, рекомендации по проведению дальнейших ГРР.

- Финальный отчет с оценкой прогнозных свинца, цинка и меди по категории P1-2, до глубины 300 м.

4.2. Формы отчётной документации

- Результаты работ по объекту представляются в виде годовых геологических отчетов за 2026–2027 гг. с комплектом графических приложений;

- Окончательный геологический отчёт с подсчётом прогнозных ресурсов свинца, цинка и меди по категории P1-2, составленный соответствии в соответствии с установленными требованиями.

4.3. Апробация отчетных материалов

Отчетные материалы проходят апробацию в установленном порядке в ТОО «AMANAT MINING», а также проводится независимая экспертиза окончательного отчета.

Сроки выполнения работ:

Начало – II квартал 2026 г., окончание – II кв. 2028 г.

Этап № 1: II кв. 2026 г.

Этап № 2: III-IV кв. 2026 г.

Этап № 3: I кв. 2027 г.

5. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ

5.1. Геологические задачи и методы их решения

Планом разведки предусматривается проведение комплекса геологоразведочных работ в пределах лицензионной площади.

Была проведена металлометрическая съемка на площадях со сравнительно малой мощностью рыхлых отложений, а также в пределах выходов коренных пород на поверхность.

Ввиду небольшой разницы в содержаниях элементов на нормальных и аномальных участках за нормальное фоновое содержание в рыхлых отложениях принято их средневзвешенное содержание, а за минимально аномальное - содержание элемента, превышающее фоновое в два раза.

Также замечена тесная геохимическая связь серебра и меди и еще с некоторыми другими элементами. Поэтому на картах изоконцентрат, серебро вынесено в виде отдельных точек, при содержании 0,0001% и выше.

Как правило, повышенные содержания элементов наблюдаются узкими (до 100-150 м) полосами, коррелирующимися на протяжении двух-трех профилей (до 1000 м). Направление ореолов совпадает с простиранием пород либо согласуется с направлением уклона рельефа. В последнем случае ореолы приобретают форму потоков рассеяния.

Основные поставленные геологические задачи:

- получение необходимых данных о размерах, форме и условиях залегания рудных тел в пределах детальных участков;
- локализация новых перспективных участков в пределах лицензионной площади;
- выяснение взаимоотношений оруденения с вмещающими породами, складчатыми структурами и тектоническими нарушениями;
- определение пространственной изменчивости, вещественного состава, физико-механических и технологических свойств руд, их качественных и количественных характеристик;
- разработка рекомендаций по направлению дальнейших геологоразведочных работ.

На лицензионной площади планируются поисково-оценочные работы по изучению рудопроявлений и пунктов минерализации цветных и редких металлов. Работы должны проводиться крайне тщательно и методично, с проработкой рекомендаций и выводов предшественников, ранее изучавших площадь.

Поставленные задачи будут решаться с применением рационального комплекса геологоразведочных работ: изучение данных ДЗЗ, проведение геологических маршрутов, аэрогеофизических, наземной электроразведки, геохимических и буровых работ с опробованием, лабораторно-аналитическими и технологическими исследованиями. Методика проведения геологоразведочных работ разработана в соответствии с их целевым назначением и поставленными геологическими задачами, а также с учетом результатов ранее проведенных работ и рекомендаций предшественников.

По материалам работ будут составлены предварительные геологические карты в соответствующем масштабе и разрезы к ним. По результатам проведенных работ будет дополнена геологическая основа, будут созданы геофизическая и геохимическая основы масштаба 1:10 000.

Планом предусматривается проведение следующих видов геологоразведочных работ, приведенных в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Планируемый комплекс ГРП на площади

№ пп	Наименование работ и затрат	Ед. измерен.	2026 год	2027 год	Суммарный объем
1	2	3	5	6	8
1	Подготовительный период (сбор и систематизация геологической информации, составление предварительных геологических основ, обработка и интерпретация данных ДЗЗ, составление проектных разрезов, разработка 1 проекта)	отр.мес	1		1
	Полевые работы				
2	Топогеодезические работы				
2.1	Аэрофотосъемка масштаба с БПЛА (ЦМР), масштаба 1:10 000, разрешение не более 0,5м	кв.км	6,6		6,6
2.2	Выноска/привязка скважин	замер	30		30
2.3	Составление топокарты поверхности	карт	1		1
3	Геологические маршруты				
3.1	Геологические маршруты масштаба 1:10 000	п.км.	30,0		30,0
4	Геофизические работы				
4.1	Аэрогеофизика (аэромагнитная съемка), (профили через 100 м)	п.км.	125,0		125,0
4.2	Электроразведка методом ВП	п.км.	10,5		10,5
5	Геохимические работы				
5.1	Геохимическая съемка по сети 200х40м (с учетом контроля опробования 5%)	проба	938		938
6	Разработка канав	п. км	4		4
7	Буровые работы				
7.1	Колонковое бурение поисковых скважин при средней глубине скважин 100 м, угол наклона 50-90°	пог.м.	до 4000		3000
7.2	Геологическая документация керна (в т.ч. фотографирование)	пог.м.	3000		3000

№ пп	Наименование работ и затрат	Ед. измерен.	2026 год	2027 год	Суммарный объем
1	2	3	5	6	8
8	Геофизические исследования скважин				
8.1	ГИС (Инклинометрия)	пог.м.	3000		3000
9	Опробование				
9.1	Отбор штучных проб	проба	50		50
9.2	Отбор геохимических проб (в т.ч. QA/QC 5%)	проба	938		938
9.3	Отбор бороздовых проб	проба	4000		4000
9.4	Контроль отбора бороздовых проб (QA/QC 5%)	проба	200		200
9.5	Распиловка керна	пог.м.	2100		2100
9.6	Отбор керновых проб интервалом 1 м	проба	2100		2100
9.7	Контроль отбора керновых проб (QA/QC 5%)	проба	105		105
9.8	Отбор технологических проб	проба	4		4
9.9	Отбор валовых проб	проба	20		20
9.10	Контроль отбора валовых проб (QA/QC 5%)	проба	1		1
10	Полевой экспресс-анализ XRF-анализатором	замер	983	6682	7665
11	Рекультивация нарушенных земель	м³		1000	1000
12	Камеральные работы				
12.1	Составление окончательного отчета по результатам проведенных работ, с оценкой прогнозных ресурсов			1	1
13	Лабораторные работы				
13.1	Обработка проб	проба	988	6430	7418
13.2	Контроль обработки проб (QA/QC 5 % бланки)	проба		322	322
13.3	Контроль обработки проб (дубликаты квартования)	проба		169	169
13.4	Доп. навески на внутренний (5%) и внешний (5%) геологический контроль лабораторных анализов	проба		692	692
13.5	Стандартные образцы состава (QA/QC 5%)	стандарт	45	325	370
13.6	Многоэлементный анализ методом ICP- AES	анализ		1033	8753

№ пп	Наименование работ и затрат	Ед. измерен.	2026 год	2027 год	Суммарный объем
1	2	3	5	6	8
13.7	Изготовление и описание прозрачных шлифов	шлиф			25
13.8	Изготовление и описание полированных аншлифов	аншлиф			25
13.9	Лабораторно-технологические исследования	анализ			1

Результаты работ обеспечат проведение оценки перспектив площади на выявление промышленных скоплений руд цветных, редких металлов. В результате будет выполнена оперативная оценка прогнозных ресурсов по категориям P_{1-2} по стандарту отчетности KAZRC с составлением соответствующего отчета, подготавливаемого компетентным лицом. Будут даны рекомендации по направлению последующих геологоразведочных работ.

Методика проведения отдельных видов работ приведена в соответствующих разделах Плана.

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

5.2.1. Подготовительный период

Подготовительный период – это начальный и важный этап геологоразведочных работ, так как от его качества зависит эффективность и результативность всей программы исследований.

Проводится разработка проектной документации, сбор, обобщение и анализ имеющихся геологических, геофизических, геохимических и прочих материалов предшественников по изучаемому району, необходимых для проектирования геологоразведочных работ на лицензионной территории и использования их в дальнейшем при проведении полевых работ.

В данный период выполняются следующие виды работ:

- написание текста проекта, включающего геолого-методическую и производственно-техническую части, обосновывающие целесообразность проведения геологоразведочных работ, их виды и объемы, необходимые для выполнения этих работ, технические средства;
- обработка текстовых и графических приложений;
- сбор имеющихся фондовых и архивных материалов, составление на их основе электронной базы геологической информации в ГИС-формате, и последующее ее дополнение на основе выполненных работ.

Также в предполевой период планируется провести обработку данных дистанционного зондирования Земли (космоматериалы Landsat, Sentinel-2, ASTER, WorldView-3 и др.).

Дистанционное зондирование космоматериалов

На этапе поисков и оценки проводится геологическое изучение территории с выявлением предпосылок и признаков полезных ископаемых.

Использование данных дистанционного зондирования среднего пространственного разрешения на данном этапе позволяет [2]:

- уточнить особенности геологического строения региона;
- определить структурные условия, благоприятные для локализации полезных ископаемых;
- выделить перспективные, часто слепые рудные объекты на основе изученных эталонов;
- проводить интерпретацию профильных геофизических и геохимических данных на структурной основе;
- создавать структурную основу для минералого-геохимических и генетических моделей рудных объектов.

В процессе выполнения работ планируется общее картирование гидротермально-метасоматических образований. Околорудные зоны изменения пород (грейзенизация, скарнирование, карбонатизация и др.) являются надежными признаками наличия рудных тел. Эти изменения можно идентифицировать с помощью гиперспектральной съемки, что позволит спрогнозировать места возможного оруденения уже на этапе подготовительного периода.

Перед проведением обработки данных ДЗЗ необходимо провести предварительную обработку полученных изображений (атмосферная коррекция, контрастно-яркостная коррекция и т.д.).

Эффективное картирование гидротермально-метасоматических образований на основе данных дистанционного зондирования (ДЗЗ) требует применения разнообразных методов анализа. Приведенные ниже методы охватывают основные подходы к интерпретации спектральных и пространственных данных.

1. Применение метода спектрального анализа

Спектральный анализ играет ключевую роль в выявлении гидротермально-метасоматических изменений, так как минералы, возникающие при данных геологических процессах, обладают характерными спектральными характеристиками.

Анализ спектров отражения. Используются спектры отражения для определения минералов-индикаторов, таких как глинистые минералы (каолинит), серицит, кварц, карбонаты и альбит. Эти минералы проявляют характерные пики в определенных частях спектра (от видимого до ближнего инфракрасного диапазона).

Применение спектральных индексов используется для выделения аномальных зон, например:

- *NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)*, используются для отделения растительного покрова.
- *SWIR-базовые индексы*, используются для определения минералов в коротковолновом инфракрасном диапазоне (SWIR).

– *Минералогические индексы ASTER* разработанные для анализа данных со спутника ASTER, включая индексы для выявления глинистых и карбонатных минералов и тд.

2. *Анализ структурных и морфологических особенностей площади*, включает:

– Использование пространственных фильтров для выявления линейных структур (разломов и трещин) - фильтр Собеля или фильтр Лапласа.

– Построение цифровых моделей рельефа (ЦМР) для выявления морфологических особенностей. ЦМР применяются для выявления линейных структур, изменения уклонов, а также анализа формы рельефа, которые могут быть индикаторами процессов метасоматизма.

3. *Применение геоинформационных технологий (ГИС)*

Объединение данных ДЗЗ с другими геологическими данными в средах ГИС позволяет объединять пространственные, спектральные и атрибутивные данные. Ключевые элементы анализа включают:

– Создание тематических карт.

– Совмещение данных ДЗЗ с геохимическими, геофизическими данными и данными буровых работ.

– Моделирование пространственного распределения зон метасоматических изменений.

Стоит отметить, что ключевым этапом интерпретации данных является их заверка на основе полевых исследований. Сопоставление результатов дистанционного зондирования с данными минералогических, геохимических и геофизических и прочих видов работ позволит оценить точность выполненного картирования.

Кроме того, в предполетной (подготовительный) период предполагается решать вопросы в основном организационного характера:

- выбор подрядных организаций для выполнения различных видов геологоразведочных работ, заключение с ними договоров и трудовых соглашений;

- подбор кадров геологических и технических специальностей, заключение с ними трудовых договоров и соглашений и проведение инструктажа по технике безопасности и охране окружающей среды;

- приобретение необходимых для работы инструментов и материалов, коммуникационных и технических средств;

- урегулирование земельных отношений с сельхозпредприятиями и другие вопросы.

Продолжительность подготовительного периода – 1 отр/мес.

5.2.2. *Аэрофотосъемка с БПЛА (ЦМР)*

Цифровые модели рельефа (ЦМР) представляют собой трехмерные математические модели, содержащие информацию о высотных отметках земной поверхности.

Съемка выполняется с объектива квадрокоптера, направленного вертикально вниз – в надир. В необходимых случаях обеспечивается угол

наклона оптической оси. Перед началом аэрофотосъемки для пространственной привязки на территории располагают опорные точки - наземные реперы (объекты, которые будут определены на фотоснимках в процессе обработки).

Процесс аэрофотосъемки с использованием БПЛА состоит из трех этапов: подготовительного, собственно съемки, и постобработки полученных данных.

Подготовительный этап:

- изучение имеющихся материалов; формирование или сбор требований к материалам, которые нужно получить по результатам съемки – тип и масштаб карты, границы объекта съемки; приведение их в технические требования к съемочным материалам: разрешение, координаты контура участка съемки, перекрытие снимков, точность определения координат центров фотографирования.

- формирование полетного задания для БПЛА. Выполняется программой – планировщиком полета (Например, Agisoft Metashape, Pix4Dcapture, DroneDeploy, либо аналогичным). Оператор должен выбрать используемый комплекс БПЛА, задать на карте контур участка съемки и примерное положение стартовой площадки, установить требуемое разрешение и перекрытие, скорость полета, после чего программа рассчитывает план полета и проверяет его выполнимость.

- подготовка оборудования (проверка работоспособности используемого оборудования, их калибровка).

Выполнение аэрофотосъемки

По прибытии на стартовую площадку производится:

- уточнение положения стартовой площадки, задание точки возвращения и ввод данных о скорости.

- автоматическое уточнение плана полета и повторная проверка его выполнимости;

- старт БПЛА с пускового устройства;

- выполнение съемки в автоматическом режиме;

- посадка.

Обработка полученных аэрофотоснимков, включает в себя:

- снятие данных (фотоснимки и журнал полета) с бортовых носителей информации;

- визуальную оценку качества фотографий и отбраковку "технических" кадров, если такие записаны. Под техническими кадрами понимаются снимки, сделанные вне пределов участка съемки - при подлете к участку, на дугах разворота и т.п.;

- генерация файла привязки центров фотографирования. В ходе полета аппаратура управления ведет запись различных параметров, среди которых – координаты, скорость и параметры ориентирования летательного аппарата. После окончания съемки из файла журнала полета необходимо выбрать

координаты, соответствующие моментам фотографирования, и приписать их конкретным снимкам. Такая обработка, как правило, выполняется в той же программе – планировщике полетного задания (Agisoft Metashape, Pix4Dcapture, DroneDeploy, MapPilot, либо аналогичной).

Проектом предусмотрена аэрофотосъемка (ЦМР) масштаба 1: 10 000, соответственно расстояние между профилями 100 м, с разрешением не более 0,5 м, в пределах всей изучаемой площади - 12,3 кв. км. Аэрофотосъемка будет проведена совместно при проведении аэромагнитной съемки, методика работ описана далее (*глава 5.3. (Аэрогеофизические работы)*).

5.2.3. Геологическое картирование (маршруты)

Одним из важных этапов работ является прохождение геологических маршрутов, с целью визуального изучения рудопроявлений, пройденных ранее горных выработок и выявленных предшественниками геохимических аномалий, поисковых признаков (зон гидротермального изменения пород, сложных рудоперспективных геолого-структурных узлов и иных потенциально рудоносных участков).

В результате проведения маршрутов будут решены следующие задачи:

- привязка ранее пройденных выработок;
- картирование геологических границ и структур;
- увязка стратиграфических комплексов;
- выявление и заверка прямых поисковых признаков и рудоконтролирующих факторов оруденения;
- построение геологической карты.

Маршруты будут ориентированы как вкрест простирания геологических структур. В ходе выполнения маршрутов, для привязки отдельных точек наблюдений будет использоваться навигационный прибор «GPS-12» (либо аналогичный).

Геологические маршруты масштаба 1:10 000 намечается проводить, на известных перспективных участках, выявленных ранее предшественниками. Предполагаемая общая площадь для проведения исследований принята 15-20 кв.км.

В процессе проведения геологических маршрутов будет выполняться непрерывное описание и детальное изучение всех обнажений, выявленных кварцевых жил, прожилков, гнезд, линз и высыпок по ним, а также предполагаемых зон метасоматических изменений. При необходимости с указанных образований будут отбираться штучные пробы для соответствующих анализов в лабораторных условиях.

Проводится фотодокументация обнажений с необходимыми текстовыми примечаниями или с кратким описанием.

Вся территория, на которой проектируется проведение работ должна быть обеспечена топографическими картами и аэрофотоснимками масштаба 1:10 000. Эти материалы и будут картографической основой при производстве маршрутов.

Протяженность проектируемых геологических маршрутов масштаба 1:10 000 принята 30 п.км.

Геологическое сопровождение полевых работ

В состав работ по геологическому обслуживанию поверхностных геологических маршрутов входит определение точек наблюдений на местности, их документация и опробование.

В процессе выполнения маршрутов ведется бумажная (полевой дневник) и электронная документация (программа ArcGIS FieldMaps или подобная ей), составляется полевая геологическая карта, оформляется и заполняется журнал отбора проб и образцов. Проводится фотодокументация обнажений с необходимыми текстовыми примечаниями или с кратким описанием. В необходимых случаях делаются зарисовки обнажений, схемы, разрезы.

Полевой дневник является основным первичным документом регистрации геологических наблюдений всех видов (геологических, поисковых, геоморфологических и др.).

Дневник оформляется по установленной форме - титульный лист (содержит название организации Исполнителя и Заказчика работ, данные Исполнителя, даты начала и окончания дневника, номера точек и адрес, по которому следует вернуть утерянный дневник); оглавление; условные обозначения к зарисовкам, список сокращений, принятых в тексте и т.д. Перед описанием каждого маршрута, указывается день, месяц, год. Описание точек наблюдений дается с красной строки. На левой стороне дневника помещаются зарисовки обнажений, рудных тел, их структуры, состав, план опробования, номера проб, образцов.

Пробы и образцы снабжают этикетками установленной формы, и регистрируют в журналах и направляют на камеральную обработку.

Все записи делают на месте простым карандашом или шариковой ручкой. Графы заполняют с указанием исполнителя и руководителя.

5.3. Виды, объемы, методы и сроки проведения геофизических работ

Для решения поставленных в геологическом задании задач, настоящим проектом предусматривается проведение комплекса аэрогеофизических и наземных геофизических работ:

- Маловысотная аэромагнитная съемка с БПЛА масштаба 1:10 000;
- Электротомография (ВП) по 7 профилям.

Аэрогеофизические работы

Планируется проведение маловысотной аэромагнитной съемки с БПЛА на всей площади в масштабе 1:10 000 для составления геолого-поискового плана и выявления рудоконтролирующих и рудовмещающих структур.

Аэрогеофизическая съемка выполняется по сети прямолинейных встречнопараллельных маршрутов, равномерно расположенных на всей

площади исследуемого участка с генеральным обтеканием рельефа местности. Начинать и завершать рядовые маршруты необходимо за контуром площади. Рядовые маршруты прокладываются вкрест простирания основных геологических структур. Если участок работ имеет сложное геологическое строение со структурами и аномалиями разного простирания, то маршруты должны иметь направление, не совпадающее ни с одним из простираний или совпадающее с наименьшим их числом.

Аэромагнитная съемка

Аномалии магнитного поля определяются различиями магнитных свойств, границ горных пород, зоны тектонических нарушений и полезных ископаемых.

Работы включают следующие этапы:

1. *Подготовительный* (включает все этапы работ, указанные в главе 5.2 (Аэрофотосъемка с БПЛА)).

2. *Выполнение аэромагнитной съемки:*

- выполнение полетов на малой высоте (обычно 30–120 метров над землей) для максимальной точности данных.

- учет погодных условий: съемка проводится в ясную погоду с минимальным ветром, чтобы избежать отклонений маршрута.

- регистрация данных магнитного поля с высокой частотой (обычно 10–50 Гц).

- запись вспомогательных данных (координаты GPS с высокой точностью, информация о высоте полета, температурные и атмосферные данные (для учета внешних помех)).

3. *Обработка полученных данных:*

- снятие данных (фотоснимки и журнал полета) с бортовых носителей информации;

- предварительная обработка:

- удаление шумов и артефактов, вызванных работой дрона (например, влияния двигателя на магнитометр).

- коррекция данных с учетом высоты полета и географического положения.

- учет влияния магнитного поля Земли (нормализация данных).

Качество измерений магнитного поля определяется уровнем внутренних шумов магнитометра, который оценивается величиной четвертых разностей, вычисляемой по формуле:

$$F.D.=X_{t-2} - 4X_{t-1} + 6X_t - 4X_{t+1} + X_{t+2},$$

Где, X - измеренные значения для пяти последовательных измерений магнитного поля (нТл, от t-2 до t+2).

Данные считаются некондиционными, если абсолютные значения четвертых разностей превышают 1,6 нТл для более чем 10% измерений в

течение 60 секунд, или при потере более чем 10% измерений в течение 60 секунд.

- создание карт магнитных аномалий: (интерполяция данных для построения карт; анализ магнитных аномалий и их корреляция с известными геологическими структурами).

- интерпретация результатов: (определение зон, перспективных для поиска полезных ископаемых; выявление скрытых разломов, складок и других тектонических элементов).

Для обработки полученных данных используются программы Oasis Montaj, Geosoft (либо аналогичные). Для построения карт и интерпретации полученных данных используются GIS-системы (ArcGIS, QGIS и др.).

Результаты магнитометрии позволяют провести:

- структурно-тектоническое картирование;
- выделение минерализованных зон, зон скарнирования;
- картирование интрузивных тел различного состава, как выходящие на поверхность, так и погребенные;
- выявление и картирование зон метасоматоза.

Аппаратура для выполнения представляет собой магнитометры (квантовые (обеспечивают высокую точность и чувствительность) - например, Cesium или Overhauser; градиентометры (измеряют разницу магнитного поля между двумя точками, что повышает точность при анализе аномалий). Крепление магнитометров к летательным аппаратам осуществляется с помощью подвесов на стабилизаторах, либо на внешнем держателе (для уменьшения помех от двигателя).

Для выполнения магнитометрической съемки могут использоваться беспилотные авиационные системы – DJI MATRICE 300 RTK и ГЕОСКАН 401 (либо аналогичные).

Проектом предусмотрено проведение аэромагнитной съемки масштаба 1:10 000 (расстояние между профилями 100 м) общей протяженностью - 125,0 п.км.

Топогеодезическое обеспечение геофизических работ

Топографо-геодезические работы проводятся с целью:

- перенесения в натуру проекта расположения пунктов геофизических наблюдений;
- определения высотных и плановых координат пунктов геофизических наблюдений;
- составления координированного плана расположения точек геофизических наблюдений.

Полевые топографо-геодезические работы будут проводится электронным навигатором GPS. Система координат WGS84, (зона UTM42).

Данные измерений заносятся непосредственно в компьютер и обрабатываются по программам вплоть до построения координированного плана расположения точек наблюдений. Обработка проводится с помощью

геоинформационных компьютерных программ. В результате будет построен план расположения пунктов геофизических наблюдений на проектной площади.

Профильная электротомография ВП

Электротомография – это метод электроразведки, для выделения аномалиеобразующих объектов, детального уточнения их морфологии и прослеживания на глубину. Данный вид работ обеспечивает уточнение геоэлектрических разрезов в реальных масштабах глубин, детальную дифференциацию геологических тел по электрическим параметрам, позволяет определять элементы залегания поляризующихся и проводящих объектов и изучать их вертикальную зональность.

Электротомография используется для решения следующих задач:

- картирование и изучение тектонических нарушений;
- картирование интрузивных образований;
- уточнение границ между различными геологическими комплексами;
- прямое выделение рудных тел (преимущественно, золотосульфидных и медно-полиметаллических).

Электроразведочные исследования будут выполняться по группам профилей (7 профилей) с расстоянием между ними 200 м для последующего построения объемной геоэлектрической модели путем стыковки 2D разрезов и интерполяции геоэлектрических свойств в межпрофильном пространстве.

Профили будут закладываться по результатам аэромагнитной съемки и геохимических работ.

Технология электротомографии основана на измерениях с помощью многоэлектродных установок и двумерной автоматической инверсии полученных данных. При электротомографии в качестве питающих и измерительных электродов используются одни и те же заземления, расположенные на профиле. Электроды заземляются с фиксированным шагом и подключаются к коммутационному кабелю (косе). Такая схема измерений приводит к существенному увеличению плотности наблюдений по сравнению с традиционным методом вертикальных электрических зондирований. Специальная аппаратура поочередно коммутирует и опрашивает различные комбинации электродов. Результатом измерений является информация о распределении вызванной поляризации по глубине вдоль профиля измерений (геоэлектрический разрез). Измеренные профильные данные обрабатываются совместно. Такой подход позволяет построить двумерный геоэлектрический разрез и учесть влияние рельефа.

Решение обратной двумерной задачи («двумерная автоматическая инверсия данных») выполняется с помощью специальных программ. На вход программы подаются результаты измерений, полученные с помощью многоэлектродной установки, в итоге формируется геоэлектрический разрез – распределение электрических свойств горных пород по глубине и вкрест простирания. Сопоставляя данные электротомографии с априорной

геологической информацией, проводят геологическую интерпретацию разрезов сопротивления.

Расстояние между точками питающих заземлений (т.е. шаг между точками зондирования) может составлять до пяти минимальных расстояний a между приемными электродами MN ($1a \div 5a$). В этом случае не происходит существенного снижения детальности зондирования разреза. (В. А. Тарасов, и др., 2015 г.)

Соответственно, по профилю длиной 1,5 км с шагом 100 м будут распределены 16 питающих заземлений, измерения будут производиться с приемным диполем MN и шагом по профилю 20 м.

Измерения предполагается выполнять высокочувствительными измерителями ЭИН-209М, возбуждение первичного электромагнитного поля генератором ГЭР-5М (либо их аналогами).

Инверсия результатов зондирования выполняется в программах “ZondRes2D” (СПбГУ, Санкт-Петербург), или программа “Res2dInv” (Geotomo, Малайзия), либо их аналогах.

В связи с сезонностью измерений, вследствие необходимости устройства заземлений, работы рекомендуется проводить в летне-осенний период.

Предполагается выполнение профильной электротомографии в объеме 10,5 п. км.

5.4. Виды, объемы, методы и сроки проведения геохимических работ

Литогеохимические работы

Геохимическая съемка проводится с целью выявления вторичных ореолов рассеивания. Работы позволят выявить перспективные поверхностные геохимические аномалии, указывающие на вероятность нахождения погребенного или глубинного рудного объекта.

Геохимические работы также будут выполняться для заверки выявленных ореолов рудных элементов предшественниками.

Работы будут проведены с отбором проб по заданным профилям по сети 200х40м, в пределах предполагаемых перспективных участках. Общая площадь для проведения литогеохимической съемки составит 10,0 км².

Результаты выполнения геохимических работ позволят произвести:

- Построение геохимических карт содержаний элементов и их ассоциаций.
- Выделение аномальных геохимических полей и их ранжирование по степени перспективности.
- Определение генетического типа и оценка уровня эрозионного среза аномальных геохимических полей.
- Оценка перспектив потенциальной рудоносности выявленных аномальных геохимических полей с подсчетом прогнозных ресурсов по категории Р₂.

- Выявление геохимических аномалий и предоставление рекомендаций по направлению, методике и очередности дальнейших ГРР.

5.5. Виды, объемы, методы и сроки проведения работ по разработке канав

В целях вскрытия коренных пород, уточнения геологического строения участка и выявления возможных зон минерализации на лицензионной площади предусматривается проходка разведочных канав.

Всего планируется разработка 80 канав механизированным способом с применением экскаватора. Длина каждой канавы составит 50 м, ширина — 0,5 м, глубина — 0,5 м. Канавы будут ориентированы вкрест предполагаемого простирания геологических структур и зон минерализации, что позволит наиболее эффективно вскрыть рудоконтролирующие элементы и провести детальное геологическое наблюдение.

Канавы закладываются в пределах перспективных участков, выявленных по результатам предварительного анализа геологических материалов, маршрутов, а также геофизических и геохимических данных. Точное местоположение канав будет уточняться в процессе полевых работ в зависимости от фактического геологического строения участка.

Проходка канав осуществляется экскаватором с размещением извлекаемой горной массы по бортам выработок. После вскрытия коренных пород выполняется геологическая документация стенок и дна канав, включающая описание литологического состава пород, структурных особенностей, степени трещиноватости, зон окисления и возможной минерализации.

По стенкам канав предусматривается систематический отбор бороздовых проб для последующего лабораторного анализа. Отбор проб производится в соответствии с действующими методическими требованиями к геологоразведочным работам.

Общая протяженность канав составит 4000 погонных метров, что позволит получить дополнительную информацию о геологическом строении участка и уточнить перспективы выявления полезных ископаемых в пределах исследуемой территории.

5.6. Виды, объемы, методы и сроки проведения буровых работ

Основными задачами бурения являются:

- определение параметров минерализации (мощность, содержание полезных компонентов, пространственное положение) на глубине;
- обеспечение плотности разведочной сети, необходимой для оценки ресурсов;
- изучение оруденения на глубину;
- поиски новых рудных тел в минерализованных зонах;
- отбор групповой пробы для проведения лабораторно-технологических исследований.

После получения и обработки полученных результатов по проведенным

геофизическим и геохимическим работам, геологическому картированию, будет выполняться детальный анализ результатов и корректировка при необходимости мест заложения проектируемых скважин для прослеживания минерализации на глубину, изучения ее сплошности и изменчивости содержаний по простиранию.

Колонковые скважины будут буриться с полным отбором керна, средняя глубина скважин принимается 100 м. Общий объем запланированного колонкового бурения – до 30 000 п.м, общее количество скважин - 30.

Планом предусматриваются следующие геолого-технические условия бурения скважин:

- бурение скважин предполагается выполнить с использованием современных высокопроизводительных буровых станков, например, буровой станок Boart Longyear LF-90 или аналогичный, и буровой снаряд компании «Boart Longyear Ltd» (Канада). Буровой снаряд «Boart Longyear» со съемным керноприемником обеспечивает высокий выход керна (95-98%) даже в условиях проходки по трещиноватым и выветрелым породам. По глубинам скважины входят в интервал 0-100 м;

- угол наклона скважин - 50-90°;
- бурение с отбором керна и укладкой его в керновые ящики;
- начальный диаметр бурения PQ (122,6 мм), конечный - (HQ 96 мм);
- бурение по породам II-III категории ведется твердосплавными коронками, по категориям IV-VIII – алмазными;
- выход керна по всем скважинам не менее 90% по вмещающим породам и не менее 95% по рудной зоне.

Крепление ствола колонковых скважин обсадными трубами предусматривается в количестве 900 п.м. Перед ликвидацией скважины обсадные трубы будут извлечены.

Проектные особенности геологического разреза конкретной скважины будут указаны в ГТН с номером этой скважины.

Установка бурового агрегата производится при помощи гидравлических домкратов. Центровка агрегата производится до тех пор, пока вертикальная ось пробки вертлюга не совпадет с проходным отверстием трубоизгибающего верхнего гидропатрона вращателя станка. Дополнительно, при центровке могут применяться уровни.

После монтажа буровой установки производится установка зумпфов. В целях минимизации вредного воздействия на почву, поверхностные и подземные воды, при бурении скважин будут использоваться передвижные металлические зумпфы (градирки). Зумпф состоит из двух частей. Одна часть предназначена для осаждения частиц шлама из промывочной жидкости. Другая часть для закачки чистого раствора. При бурении скважин в качестве промывочной жидкости будет использоваться техническая вода и глинистый раствор.

Расчет потребного количества бурового раствора для бурения скважины средней глубиной 100м:

Количество бурового раствора (в м³), требуемое для бурения геологоразведочной скважины при нормальных условиях:

$$V_p = 2V_c + V_{o.c} + n^2 V_c$$

Где, V_c - объем скважины заданной проектной глубины, м³;

2 - числовой коэффициент, учитывающий запас промывочной жидкости;

$V_{o.c}$ - объем очистной системы (зумпф), принимаемый в зависимости от геологических условий и глубины скважины, принят 4 м³;

$n_c = 1 \div 3$ - частота смены промывочной жидкости.

$$V_c = \frac{\pi d_1^2}{4} \cdot z_1 + \frac{\pi d_1^2}{4} \cdot z_2$$

Где, d = диаметр скважины; z - интервал глубины скважины советующего диаметра.

$$V_c = \frac{3,14 \cdot (0.123)^2}{4} \cdot 10 + \frac{3,14 \cdot (0.096)^2}{4} \cdot 90 = 0,77 \text{ м}^3$$

Соответственно,

$$V_p = 2 \cdot 0,77 + 4 + 2^2 \cdot 0,77 = 8,62 \text{ м}^3$$

Техническая вода для буровых работ будет доставляться автоцистерной по бездорожью из доступных источников. В случае забора технической воды из водоемов, предусматривается использование защитных сеток для предотвращения попадания обитателей рек или озер, и прочих посторонних предметов.

После завершения бурения скважины производится контрольный замер ее глубины и замер уровня подземных вод.

Бурение скважины может быть начато после подтверждения представителем заказчика правильности установки станка и подписания Акта заложения скважины. После завершения всех геологоразведочных работ будет произведена ликвидация скважины с последующей рекультивацией места буровой площадки.

Основные правила работы с керном буровых скважин

Конечной продукцией любого вида бурения является керн. Это самый ценный и информативный материал, требующий очень бережного отношения. Все операции по его получению и укладке в керновые ящики осуществляет сменная буровая бригада, но под постоянным ежедневным контролем участкового геолога. Дальнейшая документация керна, его опробование и хранение ложится на геологическую службу участка работ.

В процессе бурения керн, извлекаемый из колонковой трубы, после каждого рейса принимается буровым мастером, обмывается от приставшей породы и заклиночного материала (керн рыхлых пород или растворимых осторожно без промывки очищается от загрязняющей его «рубашки») и складывается в специальные керновые ящики. Длина керновых ящиков (деревянных либо из других плотных материалов) 1 м, ширина 0,35 м – 0,6 м. Для удобства и безопасности переноса они должны иметь планки на торцевых сторонах. Высота стенок и количество отделений в ящиках должны соответствовать диаметру укладываемого керна.

Укладка керна производится слева направо в каждом отделении кернового ящика. При укладке керна следует помнить, что очередность вынимания частей керна из колонковой трубы обратная очередности их залегания в скважине. В соответствии с этим укладка керна начинается с того места, где будет находиться конец керна, поднятого за этот рейс, а не там, где кончается керн предыдущего рейса.

Укладывать керн в ящики следует всегда плотно, без промежутков между отдельными кусками, в строгом соответствии с расположением кусков по разрезу скважины. Куски разбитого керна совмещаются при укладке по плоскостям раскола. Мелкие обломки керна, точное местоположение которых в интервалах не установлено, завертываются в плотную оберточную бумагу (или полиэтиленовую пленку) и кладутся в верхней части интервала. Образцы разрушенного или сыпучего керна помещаются в полиэтиленовые (или плотные матерчатые) мешочки и в том же порядке укладываются в отделения керновых ящиков. Керн быстро выветривающихся или разлагающихся видов полезных ископаемых хранится в особых условиях (парафинированные капсулы, герметические сосуды и т.п.). Части раздробленного или разбитого керна маркируются тушью или белой (серой) эмалевой краской на поверхности. На всех обломках обязательно показывается ориентировка стрелкой, направленной книзу. При маркировке керна числителем показывается порядковый номер рейса, а знаменателем – порядковый номер куска керна. Нумерация кусков от кровли к подошве самостоятельная для каждого рейса. Маркировку керна для каждого рейса следует показывать на разрезе скважины.

Сверху на кромке стенок и продольных перегородок слева направо должны быть нанесены стрелки, указывающие порядок укладки керна. Укладка керна в ящики «змейкой» не допускается.

В конце каждого интервала, соответствующего одному буровому рейсу, буровой мастер ставит деревянную этикетку («бирку»), точно отвечающую размеру отделений ящика и отделяющую керн соседних рейсов. Местоположение бирки обозначается на перегородках ящика поперечным затесом и стрелкой, нанесенной карандашом. На бирке простым черным карандашом или шариковой ручкой четко выписывается интервал глубины (от – до) и длина интервала в метрах с точностью до 0,01. Бирка вкладывается также после собранного шлама, но в этом случае в этикетке вместо длины керна отмечается масса собранного шлама (граммах).

Ящики, заполняемые и заполненные керном, должны быть закрыты плотными крышками и находится на буровой вышке. Хранение на вышке более 5 (для медленно буримых пород) – 10 (для быстро буримых пород) заполненных керном ящиков не допускается. Крышки ящиков перед транспортировкой должны быть забиты гвоздями. На крышке и торце каждого ящика несмываемой краской должны быть четко написаны следующие данные: «наименование участка»; «название организации, производившей бурение»; «номер скважины»; «номер ящика»; «глубина в метрах от и до»; «год производства работ».

Заполненные ящики вывозятся в кернаразборочное помещение или кернахранилище для детальной геологической обработки керна и передаются работнику, заведующему кернахранилищем, с оформлением передачи в регистрационном журнале.

Ответственность за выход керна, правильное его извлечение из колонковой трубы, укладку в кернавые ящики, этикетирование, маркировку и хранение на буровой несут старший буровой мастер и сменный буровой мастер. Проверка правильности геологического содержания всех вышеперечисленных операций по документации возложена на ведущего геолога участка, ответственного за бурение. В его функции входит:

- осуществлять ежедневный контроль за выходом керна, и при недостаточном его выходе привлекать лиц технической службы к принятию срочных необходимых мер по повышению выхода керна;
- следить за правильным и полным извлечением керна из колонковой трубы;
- уточнять выход керна по полезному ископаемому линейным (при извлечении керна в виде столбиков и плашек), объемным и весовым (при извлечении раздробленного керна) способами;
- проверять правильность укладки керна в кернавые ящики, соответствие его полевым журналам и фактически извлеченному керну, удостоверяя проведенную проверку подписью в этикетке;
- проверять правильность описания керна, своевременность и правильность ведения полевого журнала геологической документации скважины;
- устанавливать категории буримости, вскрываемых скважинами пород;

- производить контрольные измерения глубин скважин и уровней стояния воды в них, контролировать своевременность измерений искривления, проведение и результаты каротажа и скважинных геофизических исследований, своевременность закрытия и правильность ликвидации скважины;

- следить за своевременной вывозкой со скважины заполненных керновых ящиков;

- проверять всю геологическую документацию скважин и удостоверить проверку подписью на всей документации скважины.

Весь керн отправляется на хранение заказчику.

Геологическое сопровождение буровых работ

Документация буровых скважин включает следующие основные процедуры:

1. отбор, укладку и этикетирование керна;
2. геологическую документацию керна;
3. фотографирование;
4. составление колонки скважины и разреза по ней.

Первичная документация скважины заключается в составлении бурового журнала, отборе керна, шлама, буровой мути и т.п. Основными документами по скважинам являются буровой журнал, геологическая документация и керн. Первый представляет, в основном, производственную документацию, которая ведется непосредственно на скважине сменным машинистом буровой установки и корректируется техником-геологом. В буровом журнале отмечается дата, указывается диаметр и способ бурения, тип коронки, интервалы уходки и выход керна, крепость пород, глубины провалов снаряда и аварий и т.д.

При укладке, керн сопровождают этикетками с отметкой глубины начала и конца соответствующего рейса, даты, смены и выхода керна. В случае, когда кроме керна извлекается шлам и буровая муть, их запаковывают в мешочки, к которым крепятся бирки с указанием глубины рейса. Шлам опробуется самостоятельной пробой.

Геологическая документация скважин предусматривает составление актов о заложении и закрытии (или консервации) скважин, измерении искривления скважины и контрольных измерениях ее глубины. Керн буровой скважины документируется дважды: первый раз – непосредственно на скважине и второй – при обработке керна после его вывозки в кернаразборочное помещение. На практике эти два этапа описания могут совмещаться.

При обработке керна в кернаразборочном помещении необходимо:

- просмотреть весь керн, проверить и дополнить его описание;
- выделить и подробно описать полезное ископаемое и его прямые и косвенные признаки и потенциально продуктивные образования, опробовать керн и отобрать образцы;

- установить порядок и степень сокращения и ликвидации керна.

Фотографирование керна. Помимо графической документации керна скважин рекомендуется проводить его фотографическую (цифровую) документацию. Она будет заключаться в следующем. В светлой комнате, на горизонтальном, выдвижном штативе на высоте 1,5-1,7 м от пола закрепляется цифровой фотоаппарат с зумом не менее 50 мм, обращенный вниз на керновые ящики. Объектив фотоаппарата должен охватывать не менее двух керновых ящиков, расположенных на полу. Перед началом съемки предварительно выполняются следующие операции:

- вдоль одного из ящиков укладывается цветная масштабная линейка длиной 1,0 м;
- керн протирается чистой влажной тряпкой;
- маркировочные этикетки укладываются горизонтально, цифрами и надписями вверх;
- на поперечных планках кернового ящика черным маркером выносятся вся информация о контактах, трещинах, жилах, их глубинах в виде цифр и указательных стрелок (от и до);
- каждый керновый ящик сопровождается биркой (подзаголовком) в виде светлого прямоугольника (пластик толщиной 0,5-1,0 мм), размером 20*30 см, где черным фломастером выносятся следующая информация: наименование компании; название месторождения; год работ; номер скважины; номер ящика; пробуренный интервал – от и до метров.

После окончания съемки (ежедневно) фотодокументация заносится в компьютер с последующим ее сохранением на цифровых носителях. Также в дальнейшем предусматривается обработка изображений, дешифрирование фотоснимков, выделение рудных зон, составление фотоколонок скважин, распечатка альбомов фотодокументации керна.

Планом предусмотрено геологическое сопровождение буровых работ в объеме 3 000 п.м.

Бурение гидрогеологических скважин

Гидрогеологические исследования являются неотъемлемой частью геологоразведочных работ при проектировании разработки месторождений окисленных руд открытым способом. Их основная цель — изучение условий залегания, распространения и режима подземных вод, а также оценка их влияния на горные работы.

В пределах участка работ подземные воды могут приурочиваться к трещиноватым зонам коренных пород, зоне выветривания и рыхлым отложениям. Наибольший интерес представляют водоносные горизонты, которые могут быть вскрыты при отработке карьера, так как они способны оказывать влияние на устойчивость бортов, водопритоки и условия ведения горных работ.

Для оценки гидрогеологических условий предусматривается бурение двух наблюдательных гидрогеологических скважин. Глубина скважин принимается с учетом проектной глубины карьера и должна превышать её на

10–20 м, но не менее 50 м. Это обеспечивает вскрытие всех потенциально водоносных горизонтов и получение достоверной информации о гидрогеологическом разрезе.

В процессе бурения осуществляется литолого-стратиграфическое описание пород, фиксируются водопроявления, уровни подземных вод и их изменения. После завершения бурения скважины оборудуются обсадными колоннами с фильтровыми интервалами в пределах водоносных горизонтов.

Для определения фильтрационных свойств пород и оценки водообильности горизонтов проводятся опытные откачки. В ходе откачек измеряются дебит скважин, понижение уровня воды и его восстановление, что позволяет определить коэффициенты фильтрации и водопроницаемости.

Полученные данные используются для:

- прогноза водопритоков в карьер;
- оценки необходимости водоотлива;
- выбора мероприятий по осушению;
- обеспечения устойчивости бортов карьера.

Таким образом, гидрогеологические исследования позволяют минимизировать риски, связанные с воздействием подземных вод, и обеспечить безопасное и эффективное ведение горных работ.

Технологический процесс гидрогеологического бурения включает комплекс последовательных операций, направленных на вскрытие водоносных горизонтов, их изучение и оборудование скважин для наблюдений.

Бурение скважин выполняется, как правило, вращательным способом с промывкой (или продувкой) в зависимости от литологических условий разреза. В процессе бурения осуществляется отбор керна или шлама, ведётся литологическое описание пород, фиксируются интервалы водопроявлений и уровни подземных вод.

По мере углубления скважины производится её крепление обсадными трубами для предотвращения обрушения стенок и изоляции неводоносных интервалов. После достижения проектной глубины выполняется установка фильтровой колонны в пределах водоносных горизонтов с последующей гравийной обсыпкой фильтровой зоны.

После оборудования скважины проводится её освоение (прокачка) до получения устойчивого притока и осветления воды. Далее выполняются опытные откачки, в ходе которых определяются гидрогеологические параметры водоносных горизонтов (дебит, коэффициент фильтрации, водопроницаемость).

Завершающим этапом являются наблюдения за режимом подземных вод, включая измерение уровней и их изменений во времени. Полученные данные используются для оценки гидрогеологических условий участка и прогноза водопритоков при разработке месторождения.

Планируется бурение 2-ух гидрогеологических скважин, глубиной по 50 м каждая.

5.7. Виды, объемы, методы и сроки проведения работ по опробованию и обработке проб

С целью изучения количественной и качественной характеристики руд участка предусматривается отбор проб при проходке геологических маршрутов, литогеохимических проб при проведении геохимических работ, отбор керновых проб при бурении колонковых скважин. Планом также предусмотрен контроль опробования и пробоподготовки, внутренний и внешний геологический контроль лабораторных анализов. Также предусматривается отбор пробы для технологического опробования.

Отбор проб в маршрутах

При маршрутных исследованиях, места отбора проб – это естественные обнажения, выявленные кварцевые жилы, прожилки, гнезда, линзы, высыпки.

Штуфная проба отбирается из оруденелых разновидностей пород путем отбора серии сколов с площади, как правило не более 1 кв. м, по перекрытым местностям из копуш. Вес не менее 2 кг.

При маршрутных исследованиях масштаба 1:10 000, планом предусмотрен отбор 50 штуфных проб.

Отбор геохимических проб

В процессе выполнения геохимических работ для выявления вторичных ореолов рассеивания цветных, редких и благородных металлов будет производиться отбор геохимических проб по установленной сети (200х40м). На данном этапе планируется отбор 893 пробы.

Также планом предусмотрен контроль опробования (QA/QC - 5%). Количество контрольных проб составит: $893 \text{ пробы} \cdot 0,05 = 938 \text{ проб}$.

Всего на данном этапе планируется отбор 938 проб.

Отбор бороздовых проб

Отбор бороздовых проб из канав является основным методом геологического опробования, обеспечивающим получение представительной информации о составе, мощности и распределении минерализации в коренных породах. Бороздовые пробы отбираются непрерывно по стенке канав с фиксированным интервалом опробования 1 м, что позволяет детально проследить изменчивость полезного ископаемого.

При общей протяжённости разрабатываемых канав 4 пог. км планируется отбор 4000 бороздовых проб без учёта контроля качества.

С учётом мероприятий по контролю качества аналитических работ (Qa/Qc — 5 %) дополнительно будет отобрано 200 контрольных проб, общее количество проб составит 4200.

Керновое опробование

Опробование кайнозойских отложений мощностью 30 м проектом не предусмотрено. Опробованию подлежат минерализованные зоны и вмещающие неизменные породы. Керновое опробование планируется сплошное. Далее керн будет распиливаться на кернопильном станке алмазной пилой на две равные половины (по длинной оси) и в керновую пробу будет отбираться одна из половин керна. Средняя длина керновых проб принимается 1 м.

Отбор проб будет выполнен после завершения геологической документации скважины. С целью контроля линейного выхода керна по руде предполагается проведение взвешивания всего керна по рейсам на весах с точностью до 5 грамм.

При разбивке интервалов опробования необходимо придерживаться следующего:

- пробы желательно намечать по отдельным рейсам, что позволит сопоставить результаты анализа отобранных проб с выходом керна и при необходимости вносить коррективы в подсчет запасов и прогнозных ресурсов.
- объединение в одну пробу материала нескольких рейсов целесообразно лишь по мощным рудным телам, сложенным однородными рудами, при незначительных различиях (5-10%) в выходе керна;
- материал соседних рейсов недопустимо объединять в одну пробу, если по ним резко различен выход керна или один из рейсов характеризует краевую часть рудного тела. Если в пределах одного рейса встречается несколько рудных разновидностей или литологических разностей, то они опробуются раздельно.

Масса керновой проб определяется по формуле:

$$Q_{\text{рас}} = \pi \cdot r^2 \cdot L \cdot D,$$

Где, r – радиус поперечного сечения керна, см; L – длина, опробуемого интервала, см; D – объемная масса руды, г/см³. При объемной массе руды 2,7 т/м³ и диаметре керна 63,5 мм расчетная масса керновой пробы составит:

$$Q_{\text{рас}} = 3,14 \cdot 1,6^2 \cdot 100 \cdot 2,7 = 8,6 \text{ кг}$$

Учет отбора половинки керна: $Q = 8,6 \text{ кг} / 2 = 4,3 \text{ кг}$

Всего планируется отбор 2 100 керновых проб.

Контроль качества отбора керновых проб

Качество опробования по каждому принятому способу и по основным разновидностям руд необходимо систематически контролировать, оценивая точность и достоверность результатов. Следует своевременно проверять положение проб относительно элементов геологического строения и надежность оконтуривания рудных тел по мощности, выдержанность принятых параметров проб и соответствие фактической массы пробы расчетной, исходя из фактического диаметра и выхода керна (отклонения не могут превышать ± 10 -20% с учетом изменчивости плотности руды).

Для контроля качества опробования выполняется отбор дубликатов керновых проб (вторые половинки керна) секциями длиной 1 м.

В случае выявления недостатков, влияющих на точность опробования, следует производить переопробование рудного интервала.

Объем контрольного опробования предусматривается достаточный для статистической обработки результатов и обоснованных выводов об отсутствии или наличии систематических ошибок, а в случае необходимости и для введения поправочных коэффициентов.

Настоящим планом предусмотрено контрольное опробование (5%) в количестве 105 контрольных керновых проб.

Всего планируется отбор 2 205 керновых проб.

Отбор сколков пород для минераграфических и петрографических исследований

С целью выявления минералогических особенностей распределения рудной минерализации из керна скважин будет производиться отбор сколков на изготовление аншлифов с дальнейшим их описанием. Всего планируется отобрать 25 сколков на изготовление аншлифов с последующим их описанием.

Для характеристики петрографических разновидностей метаморфических, интрузивных образований и изучения гидротермально-метасоматических измененных пород проектируется отобрать 25 сколков на изготовление шлифов с дальнейшим их описанием.

Технологическое опробование

Для изучения вещественного состава руд, их технологических свойств и разработки наиболее рациональной технологической схемы переработки руд, планом предусматривается технологическое опробование.

Пробы фиксируются в журналах документации и опробования керна. Всего планом предусмотрен отбор 4 лабораторно-технологических проб. Проектом предусмотрен отбор технологических проб весом каждая по 1000 кг из керна скважин (вторые половинки).

Отбор валовых проб

Отбор валовых проб является важным этапом при проведении геологоразведочных и технологических работ, так как от правильности отбора зависит достоверность последующих анализов и выводов. В данном случае валовые пробы формируются из канав, общее количество которых составляет 60.

Согласно принятой методике, отбор осуществляется из каждой четвертой канавы. Таким образом, в выборку включаются канавы с номерами 4, 8, 12, 16 и далее с тем же интервалом. В результате общее количество точек отбора составляет 20 канав из 80. Такой подход позволяет обеспечить равномерное покрытие исследуемой площади и получить репрезентативный материал, отражающий средние характеристики объекта.

Каждая валовая проба имеет массу 900 кг. Значительный вес пробы обусловлен необходимостью получения достаточного объема материала для

проведения комплекса лабораторных и технологических испытаний. Отбор проб осуществляется с соблюдением принципов равномерности и исключения систематических ошибок. Материал собирается по всей длине и глубине канавы, что позволяет учесть возможную неоднородность распределения полезного компонента.

Особое внимание уделяется предотвращению загрязнения и потерь материала. Для этого используются чистые инструменты, а отобранная порода аккуратно складывается и транспортируется к месту дальнейшей обработки. Каждая проба маркируется с указанием номера канавы и даты отбора, что обеспечивает прослеживаемость и контроль на всех этапах работы.

Таким образом, система отбора валовых проб из каждой четвертой канавы при общем количестве канав 80 и массе каждой пробы 900 кг (суммарно 18000 кг) позволяет получить надежную и репрезентативную выборку для дальнейших исследований.

Обработка проб

Обработка штучных (сколковых) проб

Каждая проба должна снабжаться этикеткой и регистрироваться в журнале регистрации обработки проб. В этих документах детально указываются место и способ взятия пробы, метод ее обработки, исходный и конечный вес, дата обработки, фамилия исполнителя.

Геологические пробы, поступающие в цех (участок) пробоподготовки, взвешиваются, регистрируются в рабочем журнале и в электронной базе лаборатории, затем передаются на сушку.

Сушка проб производится в электрических сушильных шкафах при регулируемой температуре 80-105°C в течение 10-12 часов до суховоздушного веса (остаточная влажность 2%). При этом каждая проба располагается на отдельном поддоне. Температура сушки каждой партии проб должна фиксироваться в журнале и в электронной базе лаборатории. После сушки и взвешивания пробы передаются на дробление, измельчение, истирание и получение аналитической пробы для химического анализа.

Схема обработки штучных проб состоит из следующих этапов (*рис. 5.5*).

I этап. Дробление материала пробы до крупности -2 мм (не менее 95%). Контроль дробления производится методом сухого отсева ситом с калиброванным размером ячеек 2 мм. Не менее 70% материала должно пройти через сито. Объем ситования должен составлять не менее 2% от общего числа издробленных проб. Результаты заносятся в Рабочий журнал цеха (участка) пробоподготовки. Сокращенный материал – хвост геологической пробы – хранится в мешке, в котором проба была доставлена в цех (участок) пробоподготовки.

II этап. Измельчение дробленной пробы до крупности - 0,5 мм (не менее 95%). Контроль измельчения производится методом сухого отсева ситом с калиброванным размером ячеек 0,5 мм. Объем ситования должен составлять

не менее 2% от общего числа измельченных проб. Результаты заносятся в Рабочий журнал цеха (участка) пробоподготовки. Сокращенный материал – дубликат дробления геологической пробы – хранится в плотном пластиковом пакете. Номер пробы указывается на пакете и дублируется на бирке, которая вкладывается внутрь пакета.

III этап. Истирание измельченной пробы до крупности - 0,074 мм (200 меш, не менее 95%) и формирование аналитической пробы весом 200-250 г. Контроль истирания производится методом «мокрого» отсева ситом с калиброванным размером ячеек 0,074 мм. Объем проб, подвергаемых контрольному просеиванию, должен быть не менее 3% от общего числа обработанных проб. Истирание считается удовлетворительным при прохождении 85% пробы через сито. Результаты заносятся в Рабочий журнал цеха (участка) пробоподготовки. Все сформированные навески проб после пробоподготовки должны быть упакованы в пакеты, изготовленные из крафт-бумаги. Закрывать пакеты должны с помощью эластичной проволоки. Все пакеты должны быть подписаны с указанием номера заказа, номера пробы и ее веса. Внутри пакета помещается этикетка, на которой указывается номер пробы, номер заказа, название организации заказчика. Пакеты для каждого вида анализа должны быть упакованы в картонные коробки. На каждой коробке должна стоять маркировка с указанием названия организации, названия месторождения, номера заказа, веса навесок, номеров проб, содержащихся в этой коробке. Общий объем обработки штучных проб составит – 50 проб.

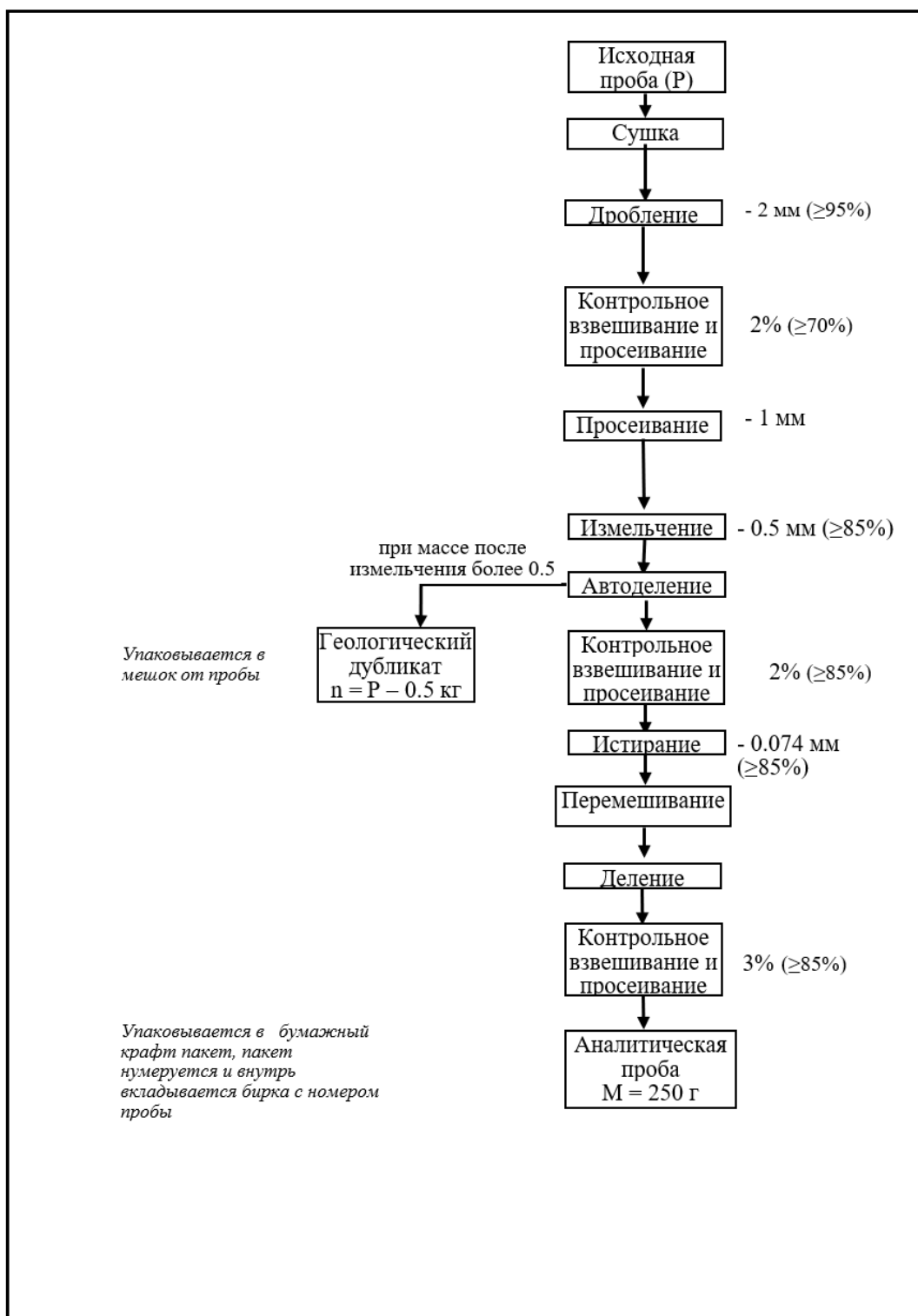


Рисунок 5.5 – Схема подготовки штучных проб, масса проб 0,5 - 2,0 кг, $k = 0,5$

Обработка геохимических проб

Все пробы ВОР в полевых условиях подвергаются полевой пробоподготовке, которая включает в себя сушку (не выше 60°C) и просеивание через сито с крупностью ячейки в 1мм.

Поступающие в лабораторию пробы регистрируются в принятой лаборатории. Все поступающие пробы должны быть взвешены до сушки. Результаты взвешиваний заносятся в специальную ведомость. Далее проба просеивается до -180 микрон (80 меш). В процессе просеивания почвы удаляются более крупные частицы. Просеянная проба сначала делится пополам на аналитическую пробу и на один дубликат лабораторной пробы (по 150 г каждая). Дубликат порошковой пробы подлежит возврату Заказчику. Из аналитической пробы Исполнителем, по заказам на аналитические работы отбираются навески на различные виды анализов. Все сформированные навески проб после пробоподготовки должны быть упакованы. Пакеты для упаковки навесок аналитических проб должны быть изготовлены из лощеной (не рыхлой) крафт-бумаги. Закрываются пакеты должны с помощью эластичной проволоки. Все пакеты должны быть подписаны с указанием номера заказа, номера пробы и ее веса. Внутри пакета помещается этикетка, на которой указывается номер пробы, номер заказа, название организации заказчика. Пакеты для каждого вида анализа должны быть упакованы в картонные коробки. На каждой коробке должна стоять маркировка с указанием названия организации, названия месторождения, номера заказа, веса навесок, номеров проб, содержащихся в этой коробке.

Схема обработки проб ВОР состоит из следующих этапов (*рис. 5.6*).

При проведении пробоподготовки важно соблюдать чистоту рабочих поверхностей для предотвращения возможного загрязнения последующей пробы остатками обработанной пробы. С этой целью инертный материал засыпается в дробилку и мельницу и обрабатывается в течении нескольких минут.

Общий объем обработки геохимических проб, с учетом контроля качества опробования составит – 938 проб.

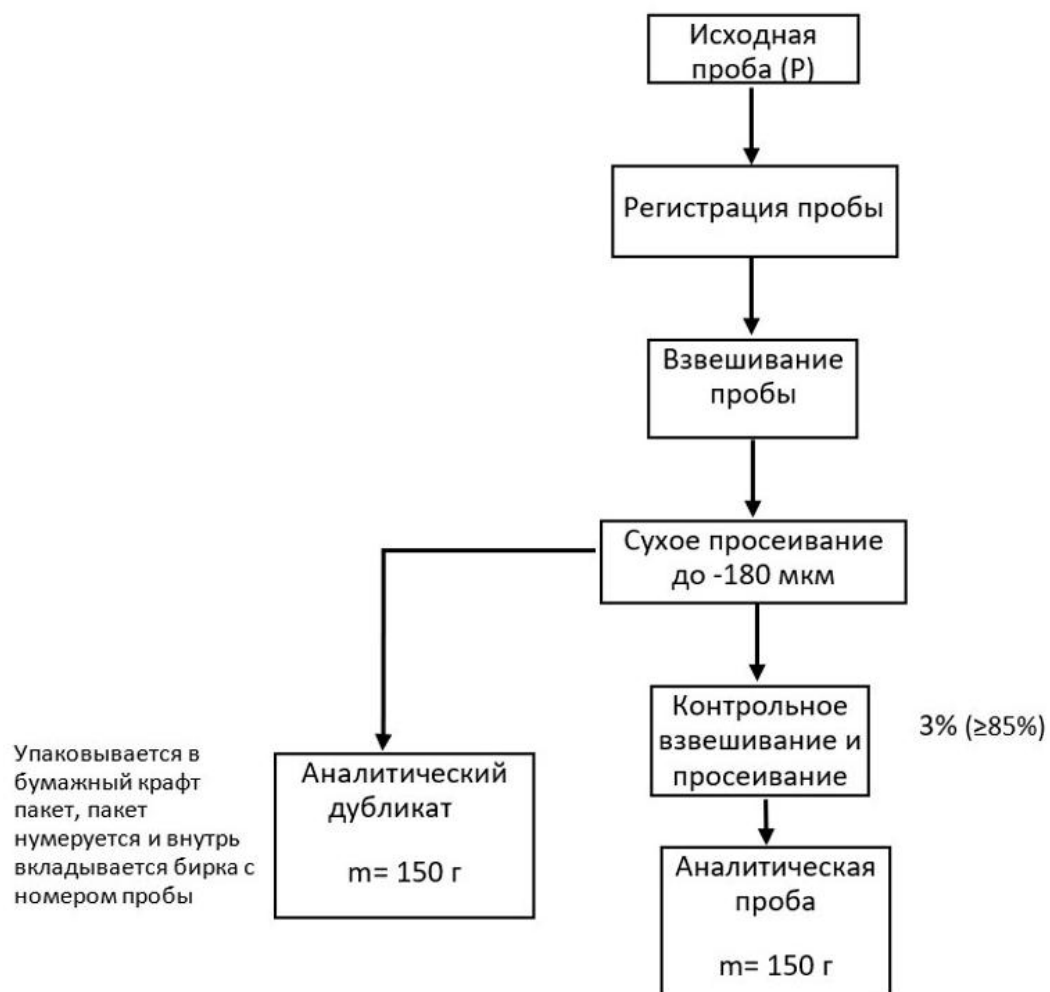


Рисунок 5.6 – Схема обработки геохимических проб
Масса проб 0,7-1,0 кг, $k = 0,5$

Обработка керновых проб

Обработка пробы будет производиться в две-три стадии и более в дробильном цехе аналитической лаборатории, проводящей аналитические исследования проб. В каждой из них имеет место один или несколько приемов сокращения (деления) материала.

Все отобранные керновые пробы должны быть обработаны механическим способом согласно схеме, рассчитанной по формуле Ричардса-Чечотта:

$$Q = kd^2,$$

Где, Q – надежный вес сокращенной пробы в кг;

d – диаметр наиболее крупных частиц в материале пробы;

k – коэффициент неравномерности распределения полезных компонентов, принятый равным 0,5.

Обработку проб предполагается производить по следующей схеме:

- измельчение на щековых дробилках и истирателе, мельнице последовательно до крупности 2, 1, 0,071 мм;
- перемешивание материала пробы;
- сокращение материала пробы до конечного веса (~250 г) автоматическими делителями типа Джонсона с получением основной навески и дубликата.

Каждая проба должна снабжаться этикеткой и регистрироваться в журнале регистрации обработки проб. В этих документах детально указываются место и способ взятия пробы, метод ее обработки, исходный и конечный вес, дата обработки, фамилия исполнителя.

Измельченные до 0,071 мм пробы и дубликаты упаковываются в специальные бумажные пакеты (бумага крафт) или прочные полиэтиленовые пакеты с вложением этикеток.

Дубликаты отобранных проб хранятся постоянно в течение всего срока разведочных работ на территории разведочных работ или до особого распоряжения главного геолога компании. Дубликаты проб хранятся в специальном помещении – пробохранилище (кернохранилище). Остатки аналитических навесок, после производства анализа, хранятся на складе в лаборатории.

Планом предусмотрена обработка следующего количества керновых проб (с учетом контроля опробования) – 2 205 проб.

СХЕМА
обработки кернавых проб

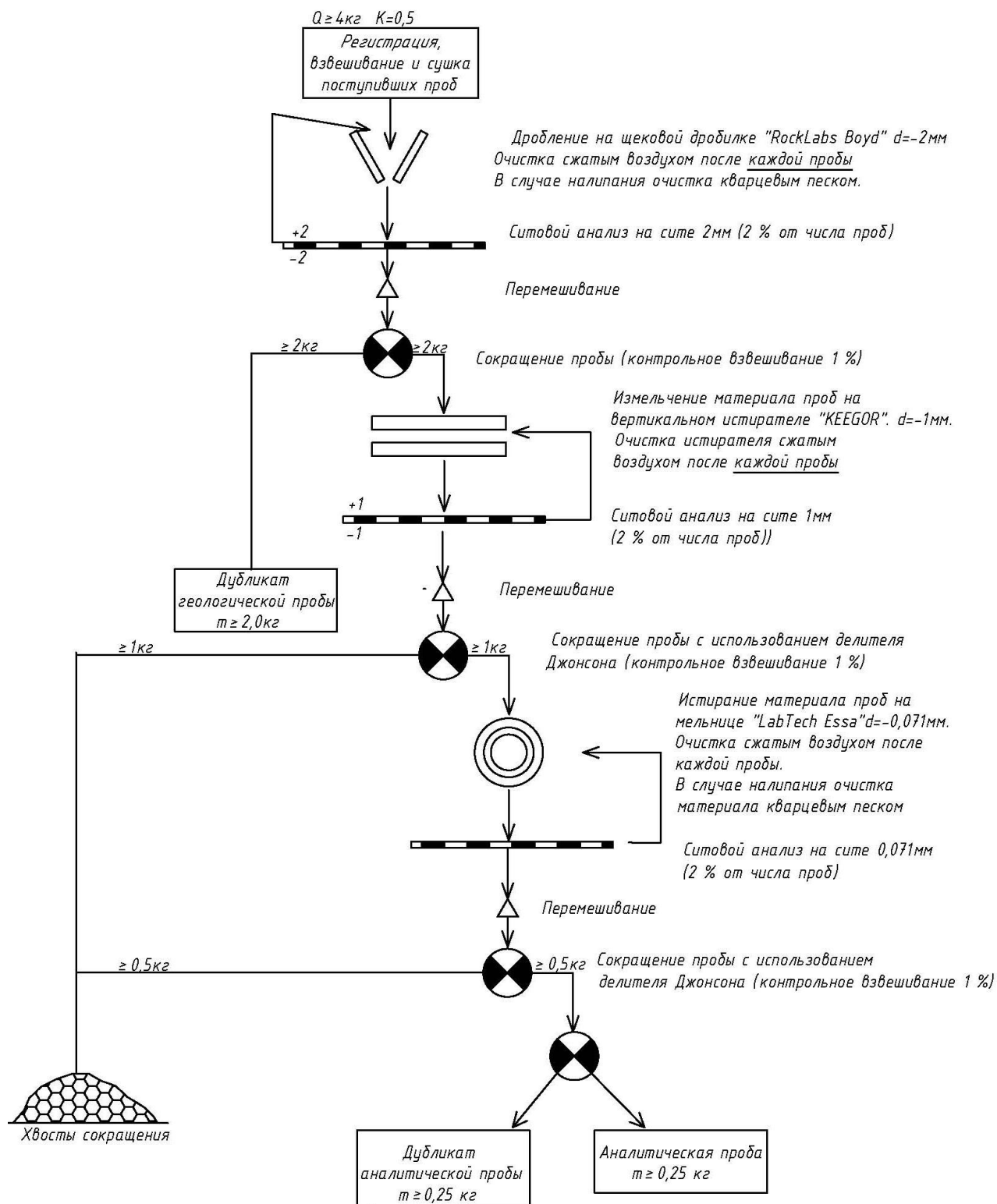


Рисунок 5.7 – Схема обработки кернавых проб

Контроль качества обработки проб и лабораторно-аналитических исследований

В процессе обработки проб могут возникать как случайные, так и систематические погрешности при определении содержаний определяемых элементов в навесках проб по сравнению с их содержаниями в исходных пробах. Для выяснения уровня случайных и предупреждения систематических погрешностей процесс обработки проб необходимо периодически контролировать путем систематического опробования аналитических дубликатов, дубликатов из хвостов. Этот способ гарантирует выявление возможных систематических погрешностей, связанных с избирательным истиранием и потерями рудного материала.

Для чего на стадии описания и опробования, до формирования партии проб, необходимо бронировать виртуальные номера, для приписывания реальных контрольных проб, в том числе и для контроля пробоподготовки – «пустая» проба, задача которой проверить наличие либо отсутствие заражения при обработке проб.

Номера контрольных проб не должны отличаться от номеров рядовых проб и идти в единой последовательности. Порядок добавления (вставки) контрольных проб в заказ должен учитывать наличие и интенсивность минерализации. Отделение пробоподготовки, и лаборатория должны обрабатывать пробы строго согласно реестра проб в заказе, добавление проб из других заказов не допускается.

Для проведения контроля качества опробования и лабораторно-аналитических исследований, настоящим Планом разведки предусматривается использование следующих контрольных проб:

- *полевые дубликаты (контрольный отбор)* – для геохимических проб, проб кернового опробования - 5%.

- *бланки* - пробы пород, аналогичных по составу и физическим свойствам (плотности) породам в рядовых пробах и заведомо не содержащих рудную минерализацию. Вес бланковой пробы обязательно соответствует весу рядовой пробы. Объем отбора составит 5% от общего количества проб и составит 322 бланка (пустые пробы).

- *дубликаты квартования* - контроль процесса квартования после стадии сокращения проб перед истиранием. Для проверки правильности квартования используются «хвосты», оставшиеся после квартования. «Хвосты» дробленых проб, прошедших дробление, повторно направляются на квартование и истирание по схеме, которая применялась при пробоподготовке основной пробы. Контроль «хвостов» должен проводиться только для проб рудных зон и смежных с ними безрудных интервалов, выделенных по данным анализов. Количество контрольных «хвостов» рекомендуется рассчитывать из соотношения 1 проба на 40 проб, включая дубликаты проб и «бланки», соответственно количество дубликатов «хвостов» равно - 169 проб.

- *дубликаты истирания* – будут отбираться из материала пробы после его истирания одновременно с отбором лабораторной аналитической пробы.

Дубликаты истирания будут направляться на повторный анализ, как для внутреннего, так для внешнего контроля. В процессе обработки отбираются пробы-навески от общего числа керновых и геохимических проб, навески делят на 2 части и упаковывают в отдельные конверты: на внутренний (5% - 346 проб) и внешний (5% - 346 проб) геологический контроль лабораторных анализов;

- *стандартные образцы (СО)* – образцы горных пород, измельченных до 0,075 мм, с известным содержанием элементов (Cu, Zn, Pb, Au и тд.). Вес стандарта соответствует весу лабораторной пробы. Стандартные образцы состава (СО), приближенные по составу к исследуемым пробам, планируется использовать для оперативного контроля достоверности получаемых результатов и в качестве внешнего контроля основной лаборатории. СО в зашифрованном виде включаются в партию проб и с рядовыми пробами направляются на анализ в основную лабораторию. В качестве СО планируется использовать материал международных стандартов типа Rocklabs, GEOSTATS, OREAS. Стандарты представляют собой минеральную матрицу с равномерно распределенным золотом, подтвержденным серией тестов на гомогенность.

Объем стандартных образцов, вкладываемый в партию, составит 5% от общего количества анализируемых проб, и составит 370 СО.

Всего будет обработано:

- штуфных проб - 50 проб;
- геохимических проб - 893 пробы;
- бороздовых проб – 4000 проб;
- керновых проб – 2100 проб;
- валовых проб – 20 проб;
- контроль качества отбора проб (45 геохимических проб, 105 керновых, 20 валовых и 200 бороздовых проб) - 370 проб;
- контроль качества пробоподготовки - 322 бланка, 169 дубликатов квартования.

Общий объем обработки проб составит – 7 924 пробы.

5.8. Виды, объемы, методы и сроки проведения скважинных геофизических работ

Геофизические исследования в скважинах

Для повышения достоверности и информативности бурения необходимо использовать методы геофизических исследований в скважинах, рациональный комплекс которых определяется, исходя из поставленных задач, конкретных геолого-геофизических условий участка и современных возможностей геофизических методов. Планом предусмотрено проведение инклинометрии в скважинах.

Инклинометрия. Данные исследования применяются для определения соответствия направления скважин заданному азимутальному и

вертикальному направлению. Во всех скважинах, не более чем через каждые 20 м будут замеряться азимутальные и зенитные углы.

Инклинометрия будет выполняться инклинометрами ИЭМ-36 (либо аналогами) путем точечного измерения через 10-20 м. Измеряются следующие углы:

- угол отклонения оси скважины от вертикали;
- азимут плоскости искривления;
- азимут (магнитный) вертикальной плоскости, проходящей через ось скважины.

Инклинометр обязательно один раз в месяц (и после ремонта) градуируется на установочном столе УСИ-2.

Для записи результатов измерений будет использован цифровой регистратор «УГИ» (либо аналогичный, устройство геофизических измерений). Для связи между регистратором и скважинным прибором можно использовать геофизический кабель марки КГ 3*0,75-60-150, размеченный через 10 метров. Инклинометрия проводится во всех скважинах колонкового бурения.

Общий объем ГИС в колонковых скважинах составит 3 000 п.м.

5.9. Виды, объемы, методы и сроки проведения лабораторно-аналитических исследований

Для проведения лабораторно-аналитических исследований будет проанализировано следующее количество проб:

- штуфных проб - 50 проб;
- геохимических проб - 893 пробы;
- керновых проб – 2100 проб;
- бороздовых проб – 4000 проб;
- валовых проб – 20 проб;
- контроль качества отбора проб (45 геохимических проб, 105 керновых проб, 200 бороздовых проб и 20 валовых проб) - 370 проб;
- контроль качества пробоподготовки - 322 бланка, 169 дубликатов квартования;
- пробы на внутренний и внешний геологический контроль - 692 пробы;
- стандартные образцы - 370 проб;
- прозрачных шлифов – 25 шлифов;
- полированных аншлифов – 25 аншлифов.

Проведение экспресс-анализа портативным XRF-анализатором

Данный анализ представляет собой оперативный метод определения элементного состава материалов непосредственно в полевых условиях. Метод

позволяет получать результаты анализа в реальном времени. Проектом предусмотрен анализ литогеохимических проб при помощи XRF-анализатора.

На первом этапе проводят подготовительные работы. Анализатор на данном этапе калибруют используя сертифицированные эталонные материалы.

Также проводят подготовку проб, при необходимости пробы высушивают, чтобы избежать влияния влаги на результаты. Просеивают пробу через сито для удаления крупных включений. Подробнее этапы полевой пробоподготовки проб ВОР описаны в *главе 5.6 (Обработка геохимических проб)*.

Пробу после просеивания, представленную в виде порошка, размещают в полиэтиленовом или микропленочном пакете для предотвращения загрязнения анализатора. Далее начинают анализ, удерживая прибор в стабильном положении. Время измерения для предварительного анализа (30-60 сек.), для повышения точности необходимо удерживать прибор до 90-120 секунд.

Также для оперативной оценки геохимического состава пород запланировано проводить анализ керна буровых скважин с использованием XRF-анализатора. Анализ будет выполняться непосредственно по поверхности керна, предварительно очищенной от грязи и пыли.

Для оперативного контроля качества измерений, периодически рекомендуется измерять сертифицированные стандартные образцы для проверки стабильности прибора, и выполнять холостые измерения для проверки фона.

Показания анализатора отображаются на экране в виде концентраций элементов (в ppm или %). Все данные автоматически сохраняются в памяти прибора и могут быть экспортированы в форматах CSV, Excel или других.

Оперативный анализ XRF-анализатором планируется проводить в полевых условиях, соответственно будет проанализировано следующее количество проб:

Литогеохимические пробы: 893 рядовые пробы + 45 контрольных проб + 45 СО = 983 пробы

Керновые пробы: 2100 рядовых проб + 105 контрольная проба + 105 СО = 2310 проб

Бороздовые пробы: 4000 рядовых проб + 200 контрольные пробы + 200 СО = 4400 проб

Валовые пробы: 20 рядовых проб + 1 контрольная проба + 1 СО = 22 пробы

Итого будет проанализирована 7 715 проб.

Полученные результаты экспресс-анализа носят ориентировочный характер и будут использованы для предварительной оценки. Заверка проведенных исследований будет проводиться с последующим лабораторным анализом по методике ICP-AES на 36 элементов с пробирным окончанием.

Многоэлементный анализ методом ICP-AES

Все отобранные штуфные, геохимические пробы, бороздовые пробы, керновые пробы и все виды контроля будут направлены на количественный атомно-эмиссионный спектрометрический анализ с индуктивно связанной плазмой с пробирным окончанием, навеска не менее 0,2 г.

Всего будет проанализировано 8 753 пробы.

Контроль лабораторных исследований

Для оценки степени надежности аналитических данных должен проводиться внутренний и внешний геологический контроль качества работы основной лаборатории, проводящей аналитический анализ проб.

Внутренний геологический контроль выполняется лабораторией, выполняющей массовые анализы проб, и служит для выявления случайных погрешностей. Для этого в лабораторию направляются контрольные пробы. Дубликаты шифруются. В обязательном порядке на внутренний контроль направляются пробы, показавшие аномально высокие содержания металлов.

Внутренний геологический контроль проводится систематически в течение всего периода работ.

Для своевременного выявления и устранения возможных систематических ошибок в работе основной лаборатории необходимо проведение внешнего контроля, который будет проводиться в другой лаборатории Республики Казахстан теми же методами, что и в основной лаборатории.

На внешний геологический контроль отправляются пробы, прошедшие внутренний контроль отдельно по классам содержаний не реже одного раза в год.

Внешним геологическим контролем проверяется не только качество работы основной лаборатории, но и правомерность выбранного метода анализа.

Объем внутреннего и внешнего геологического контроля должен обеспечивать представительность выборки по каждому классу содержаний.

Обработка данных внутреннего и внешнего геологического контроля по каждому классу содержаний производится по периодам (полугодие) отдельно по каждому методу анализа и лаборатории, выполняющей основные анализы.

Оценка случайной погрешности анализов выполняется по формуле:

$$\zeta_{\text{нсс}} = \sqrt{\frac{\sum (x - y)^2}{2n}}$$

где:

- $\zeta_{\text{нсс}}$ – среднеквадратическая погрешность анализа;
- x – содержание полезных компонентов по основным анализам;
- y – содержание полезных компонентов по контрольным анализам;
- n – количество проб.

Вычислив среднеквадратическую погрешность $\zeta_{\text{исп.}}$, определяется относительная случайная погрешность анализа:

$$\tau_{\text{исп.}} = \frac{2\sigma_{\text{исп.}}}{\bar{x} + \bar{y}} 100\%$$

где:

- τ – относительная случайная погрешность анализа, %;
- $\bar{x}$ - среднее содержание полезных компонентов в основных пробах;
- $\bar{y}$ - среднее содержание полезных компонентов в контрольных пробах.

Величина допустимой относительной, случайной погрешности регламентирована инструкциями по применению классификации запасов редких металлов.

Если случайная погрешность превысит допустимые, результаты основных анализов данного класса содержаний и периода работы лаборатории бракуются и все пробы подлежат повторному анализу с выполнением внутреннего контроля. Одновременно основной лабораторией должны быть выяснены причины брака и приняты меры по его устранению.

При обработке внутреннего контроля исключаются пробы, в которых содержание по данным рядового и контрольного определения различается более чем на три относительных среднеквадратических погрешности.

Расчет систематических погрешностей между основными и контрольными (внешний геологический контроль) анализами производится согласно методическим указаниям НСАМ «Методы геологического контроля аналитической работы» по пробам прошедшим внутренний контроль по следующим формулам:

$$1) \bar{x} = \frac{\sum x}{n}; \quad 2) \bar{d} = \frac{\sum (x_i - y_i)}{n}; \quad 3) \bar{d}_2 = \frac{\bar{d} \cdot 100}{x}$$

где:

- $\bar{x}$ - содержание полезных компонентов по основным анализам, %;
- $\bar{x}_i$ - содержание полезных компонентов по основным анализам в i-той пробе, %;
- $\bar{d}$ - систематическое расхождение, г/т / %;
- $\bar{d}_2$ - относительное систематическое расхождение, %
- y_i - содержание полезных компонентов по контрольным анализам в i-той пробе, %
- n – количество проб.

Значимость систематических расхождений оценивается с помощью t-критерия (распределение Стьюдента).

$$4) t_{\text{экс.}} = \frac{|\bar{d}| \cdot \sqrt{n}}{S_d} \quad t_{\text{экс.}} \leq t_{\text{табл.}} \quad (t - \text{критерий распределения Стьюдента})$$

где:

- S_d – выборочное среднее квадратичное отклонение;
- $t_{\text{табл.}}$ – значение критерия, зависящее от количества проб в выборке.

$$5) S_d = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$$

Дополнительную оценку значимости выполняют критерием ничтожной погрешности

$$\frac{|\bar{d}_2|}{\sigma_{D_2}} \leq 0,33 - \text{систематическое расхождение по критерию «ничтожной погрешности»}.$$

где:

σ_{D_2} – предельно допустимая относительная среднее квадратическая погрешность анализов (в %) по классам содержаний.

При выявлении, по данным внешнего контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лаборатории проводится арбитражный контроль.

На арбитражный контроль направляются хранящиеся в лаборатории аналитические дубликаты рядовых проб и остатки аналитических проб, по которым имеются результаты рядовых и внешних контрольных анализов. Контролю подлежат 30-40 проб по каждому классу содержаний, по которому выявлены систематические расхождения.

При подтверждении арбитражным анализом систематических расхождений следует выяснить их причины и разработать мероприятия по устранению, а также решить вопрос повторного анализа всех проб данного класса содержаний и периода работы основной лаборатории или введении в результаты основных анализов соответствующего поправочного коэффициента.

Без проведения арбитражного контроля введение поправочных коэффициентов не допускаются. По результатам выполненного контроля отбора, обработки, и анализа проб – должна быть оценена возможная погрешность выделения рудных интервалов и определения их параметров.

Всего на внутренний и внешний геологический контроль будет направлено 692 пробы.

5.10. Виды, объемы, методы и сроки проведения технологических исследований

Для изучения вещественного состава руд, их технологических свойств

и разработки наиболее рациональной технологической схемы переработки руд, планом предусматривается технологическое опробование.

Технологическая проба формируется путем отбора материала из достаточного количества рудных интервалов, которые в своей совокупности представительны по отношению к запасам опробуемого объекта. Формирование любых технологических проб проводится по специально составленному и утвержденному проекту.

В состав работ по отбору технологических проб входит:

1. Отбор материала проб;
2. Документация отбора проб;
3. Перемешивание материала проб;
4. Сокращение и взвешивание материала проб с целью получения расчетной массы и оставления дубликата;
5. Контрольное опробование.

Отбор технологических проб предусматривается производить из вторых половинок керна скважин. В пробы отбирается материал из рудных интервалов. Пробы фиксируются в журналах документации и опробования керна. Всего планом предусмотрен отбор 4 технологических проб, общей массой 4000 кг.

5.11. Виды, объемы, методы и сроки проведения прочих геологоразведочных работ

Топографо-геодезические работы

В процессе выполнения работ проводятся следующие топографические работы:

- привязка рудных проявлений выявленных при проведении работ;
- привязка пройденных скважин;
- составление и вычерчивание планов работ различных масштабов.

В качестве топографической основы планируется использовать цифровые модели рельефа (ЦМР) масштаба 1:10 000, полученные по данным аэрофотосъемки.

Привязка выработок будет осуществляться инструментально – электронным тахеометром Leica 407 (либо аналогичным). Всего привязке подлежат 4 колонковых скважин. По результатам работ будет составлен топографический план перспективных участков и каталог координат скважин.

Топографо-геодезические работы будут выполняться в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов («Инструкция по топографическому обеспечению геологоразведочных работ»).

Выполняемые на участке работы и контроль будет производиться методом сличения плана местностью, производством контрольных промеров и набором высотных пикетов. Результаты контроля фиксируются в актах контрольных обследований и приемки работ.

5.12. Виды, объемы, методы и сроки проведения камеральных работ

Полевая камеральная обработка материалов

Текущая камеральная обработка полевых геологоразведочных материалов производится непосредственно в поле и заключается в следующем:

- систематическое пополнение рабочих вариантов геологических разрезов и планов по мере бурения скважин в линии разведочных профилей;
- разноска и обработка результатов анализов: в журналы опробования, на планы опробования, на геологические разрезы;
- составление геологических колонок по пробуренным скважинам;
- вычисление пространственного положения стволов скважин по данным инклинометрии;
- составление заявок и заказов на выполнение различных видов лабораторных исследований;
- обработку полученных аналитических данных и выноски результатов на разрезы, проекции, планы; статистическую обработку результатов изучения документации, свойств горных пород и руд;
- анализ результатов буровых работ с целью обоснования направления дальнейших геологоразведочных работ;
- в полевых условиях постоянно пополняется база данных.

Промежуточная камеральная обработка материалов

Основной задачей этого вида работ является систематизация, анализ и обобщение полученного фактического материала в ходе полевых исследований. Результатом этих исследований является составление ежемесячных и ежегодных информационных отчетов с направлением исследований на последующие полевые сезоны, дополнение и составление комплекта карт разного назначения (геологические, минерагенические, прогнозные и т.д.), составление геологических разрезов по буровым линиям.

Проектом предусмотрено составление 3D модели рудопроявления с выделением рудных зон и оценкой их параметров. Предварительная оценка прогнозных ресурсов условной свинца, цинка и меди до глубины 300 м по категории P_{1-2} с учетом геологических, геохимических и геофизических материалов. Составление промежуточного отчета с оценкой необходимости проведения поисково-оценочного бурения и рекомендаций по размещению поисково-оценочных скважин II этапа буровых работ.

Камеральная обработка материалов

Включает окончательную обработку всех полученных данных, составление отчета о выполненных работах и потенциале объекта в отношении его дальнейшего промышленного освоения, оценка прогнозных ресурсов; разработка рекомендаций по направлению геологоразведочных

работ; обоснование целесообразности продолжения геологоразведочных работ на выявленных проявлениях, составление комплекта карт разного масштаба.

Будет уточнена 3D модель рудопоявления с выделением рудных зон и оценкой их параметров. Произведена оценка прогнозных ресурсов свинца, цинка, меди и молибдена по категории P_{1-2} , до глубины 300 м с учетом геологических, геохимических и геофизических материалов и в соответствии с требованиями кодекса JORC.

Все картографические и текстовые приложения и текст отчета проводятся в компьютерном сопровождении.

5.13. Рекультивация нарушенных земель

По завершении геолого-разведочных работ предусматривается проведение комплекса мероприятий по рекультивации нарушенных земель, включающего ликвидацию разведочных выработок (канал) с восстановлением первоначального состояния территории.

В рамках выполненных работ на участке было пройдено 80 разведочных каналов со следующими параметрами:

длина каждой канавы — 50 м

ширина — 0,5 м

глубина — 0,5 м

Общий объём выемки грунта составил:

$$0,5 \times 0,5 \times 50 \times 60 = 1000 \text{ м}^3$$

Ликвидация каналов осуществляется методом обратной засыпки ранее извлечённым грунтом с применением экскаватора. Работы выполняются в следующей последовательности:

Подготовительный этап:

осмотр состояния канав;

удаление посторонних предметов (при наличии);

при необходимости — частичное обрушение стенок.

Обратная засыпка:

засыпка канав производится вынутым ранее грунтом;

работы выполняются послойно с равномерным распределением грунта по длине канавы;

исключается образование пустот и провалов.

Планировка поверхности:

после засыпки производится выравнивание поверхности;

обеспечивается восстановление естественного рельефа местности;

излишки грунта распределяются по прилегающей территории.

В результате выполнения работ по ликвидации разведочных каналов в объёме 1000 м³ обеспечивается полное восстановление нарушенных земель. Проведённые мероприятия соответствуют требованиям рационального природопользования и позволяют вернуть участок в состояние, пригодное для дальнейшего хозяйственного или естественного использования.

Таблица 5.2

Сводный расчет общей стоимости геологоразведочных работ

№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Всего за период		2026 год		2027 год	
			Физический объем	Стоимость в тенге	Физический объем	Стоимость в тенге	Физический объем	Стоимость в тенге
I	Финансовые обязательства (ФО)	тыс. тенге	-	421694,744	-	309300,944	-	112393,8
1	Инвестиции, всего	тыс. тенге	-	413512,377	-	304762,397	-	108749,98
2	Затраты на разведку, всего	тыс. тенге		404467,7		299269,7		105198
3	Поисковые маршруты	п.км	30	2700	30	2700		
4	Топографические работы (в т.ч.)	тыс. тенге		1266,6				
4.1	Аэрофотосъемка масштаба 1:10 000	кв.км	12,3	1131,6	12,3	1131,6		
4.2	Выноска/привязка скважин	замер	30	135	30	135		
5	Литогеохимические работы (по ВОР, сеть 200х40м)	проб	938	2814	938	2814		
6	Геофизические работы (в т.ч.)	тыс. тенге	136,7	13625				
6.1	Аэромагнитная съемка	п.км	125	1375	125	1375		
6.2	Электроразведка методом ВП	п.км	10,5	5350	10,5	5350		
6.3	Геофизические исследования скважин (Инклинометрия)	п.м	3000	6900	3000	6900		
7	Разработка канав	тыс. тенге		48000				
		п.м	4000	48000	4000	48000		
		кол. проб	4000					
8	Отбор валовых проб	кол. проб	20	5000	20	5000		

№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Всего за период		2026 год		2027 год	
			Физический объем	Стоимость в тенге	Физический объем	Стоимость в тенге	Физический объем	Стоимость в тенге
9	Буровые работы (колонковое бурение поисковых скважин ср. глубиной 100 м)	тыс. тенге		165000		165000		
		п.м	3000		3000			
		кол. проб	2100		2100			
		вес проб, кг	9030		9030			
10	Буровые работы (гидрогеологическое бурение)	тыс. тенге		3000				
		п.м	100	3000	100	3000		
11	Полевой экспресс-анализ XRF-анализатором	замер	68315	102472,5	983	1474,5	67332	100998
12	Лабораторные работы и технологические исследования (в т.ч.)	тыс. тенге		52889,6				
12.1	Штуфное опробование (в т.ч. все виды контроля)	проб	50	120	50	120		
12.2	Литогеохимическое опробование (в т.ч. все виды контроля)	проб	983	2359,2	983	2359,2		
12.3	Керновое опробование (в т.ч. все виды контроля)	проб	2591	6218,4	2591	6218,4		
12.4	Бороздовое опробование (в т.ч. все виды контроля)	проб	4400	44000	4400	44000		
12.5	Технологические исследования	проб	4	192	4	192		
13	Рекультивация нарушенных земель	м³	1000	1200			1000	1200

№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Всего за период		2026 год		2027 год	
			Физический объем	Стоимость в тенге	Физический объем	Стоимость в тенге	Физический объем	Стоимость в тенге
14	Прочие работы по геологоразведке	тыс. тенге		6500		3500		3000
15	Социально-экономическое развитие и развитие его инфраструктуры	тыс. тенге		5000		2500		2500
16	Отчисления в ликвидационный фонд (1% от ГРР)	тыс. тенге		4044,677		2992,697		1051,98
17	Обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан Республики Казахстан (1% от ГРР)	тыс. тенге		4044,677		2992,697		1051,98
18	Косвенные расходы, всего	тыс. тенге		3195,34		603,5		2591,84
19	Подписной бонус	тыс. тенге		393,2		393,2		
20	Исторические затраты (в том числе: плата за геологическую информацию)	тыс. тенге		549,15		549,15		

6. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

6.1. Основные особенности участка работ, общие положения

Настоящим Планом предусматривается проведение и выполнение организационно-технических мероприятий по охране труда и промышленной безопасности при осуществлении геологоразведочных работ на участке недр.

В административном отношении лицензионный участок расположен на территории Нуринского района Карагандинской области.

Площадь участка недр составляет 6,6 кв. км и располагается на площади листов М-42-64.

Основными планируемыми полевыми работами являются:

- аэромагниторазведка;
- геохимическая съемка по ВОР;
- шурфные работы.

6.2. Перечень нормативных документов по промышленной безопасности и охране здоровья

Все геологоразведочные работы будут выполняться согласно следующим требованиям:

- Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V ЗРК (с изменениями и дополнениями на 08.06.2024 г.);
- «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» (утверждены приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 14.12.2014г № 343 (с изменениями и дополнениями в редакции приказа Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 14.07.2023 г. № 382);
- «Правил пожарной безопасности» утвержденными Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 (с изменениями и дополнениями от 31.08.2024 г.);
- Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр, утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 15 июня 2018 г. № 239 (с изменениями и дополнениями от 13.10.2024 г.);
- «Типового положения о системе управления охраной труда» (утверждено Приказом Министра труда и социальной защиты населения РК от 31 декабря 2022 года № 550);
- «Правил управления профессиональными рисками» (утвержденными Приказом Министра труда и социальной защиты населения РК от 11 сентября 2020 года №363 (с изменениями и дополнениями от 16 января 2023 года).
- «Инструкции по организации и осуществлению производственного контроля на опасном производственном объекте» (утвержденными Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 24 июня 2021 года № 315 (с изменениями и дополнениями от 04.08.2023 г.);
- «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (утвержденными приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30

декабря 2014 года № 352 (с изменениями и дополнениями от 04 августа 2023 года).

В процессе работ особое внимание должно быть обращено на следующие, специфические для производственной деятельности геологоразведочной организации вопросы.

6.2.1. Система управления охраной труда

Основной целью системы управления охраной труда (СУОТ) является создание в организации условий, направленных на предотвращение травмирования, смертельных случаев и профессиональных заболеваний работников. Для обеспечения успешного функционирования СУОТ деятельность в рамках реализуемых в ней процессов и процедур требует постоянной оценки их эффективности.

Принципы и приоритеты, устанавливаемые в СУОТ:

- приоритет сохранения жизни и здоровья работников, а также обеспечение безопасных условий их труда;
- недопущение необратимых последствий вредного воздействия производственных факторов на жизнь и здоровье работников;
- установление единых требований к обеспечению безопасности и охраны труда в соответствии с нормативными правовыми актами Республики Казахстан;
- осуществление комплекса профилактических мер по предупреждению несчастных случаев на производстве и минимизации их последствий;
- постоянное улучшение условий и охраны труда работников, за счет совершенствования технологических процессов, технического оснащения, повышения уровня квалификации.

СУОТ предусматривает закрепление функций и полномочий по обеспечению безопасности и охране труда должностных лиц с использованием всех уровней управления, предусмотренных структурой организации, включая:

- подготовку работников по безопасности и охране труда (повышение квалификации, обучение, инструктирование);
- обеспечение документацией по безопасному ведению работ;
- мониторинг состояния здоровья работников;
- обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха работников;
- предоставление гарантий за работу во вредных условиях труда;
- расследование несчастных случаев, связанных с трудовой деятельностью;
- страхование от несчастных случаев при исполнении трудовых (служебных) обязанностей;
- обеспечение безопасного выполнения работ.

Мониторинг и контроль результативности системы управления охраной труда:

- текущий контроль выполнения плановых мероприятий по охране труда;
- постоянный контроль состояния производственной среды;
- многоступенчатый контроль состояния условий труда на рабочем месте;
- реагирующий контроль;
- внутренняя проверка (аудит) системы управления.

Таким образом, контроль, как функция СУОТ, представляет собой вид управленческой деятельности, обеспечивающий возможность удержания показателей организации на запланированном уровне путем периодической оценки, сопоставления текущих результатов деятельности с установленными планами по достижению целей и принятия необходимых корректирующих действий.

Выводы:

1. Контроль является одним из важнейших элементов системы управления охраной труда, т.к. по существу контроль обеспечивает формирование обратной связи высшего руководства с деятельностью в подразделениях. В результате достигается улучшение функционирования СУОТ за счет принятия обоснованных управленческих решений с учетом данных, полученных в ходе контроля.

2. При осуществлении контроля, необходима как проверка соответствия требованиям, так и конструктивные предложения по улучшению исследуемых процессов. Проверка не должна сводиться только к выявлению недостатков, которые неминуемо приведут к остановке процессов. Выявленные при контроле отклонения должны оцениваться, на сколько они важны для достижения поставленных целей и на основе анализа сопровождаться формированием корректирующих действий.

3. Мониторинг и управление рисками – является важнейшим инструментом СУОТ, обеспечивающим раннее выявление отклонений от планов управления рисками и принятия своевременных корректирующих действий, направленных на повышение безопасности работников.

6.2.2. Оценка профессионального риска

Профессиональный риск (далее – ПР) – риск утраты трудоспособности (либо смерти) работника при исполнении трудовых (служебных) обязанностей.

Оценка профессионального риска (далее – ОПР) – определение степени профессионального риска на основе анализа информации об идентификации рисков и статистических данных о заболеваемости и производственном травматизме в организации, обеспеченности средствами коллективной и индивидуальной защиты.

УПР состоит из следующих процедур:

- идентификации ПР;
- ОПР;
- корректирующие меры (по снижению ПР);
- контроль и мониторинг ПР.

1. Проведения процедуры УПР включает в себя:

– определение состава экспертной группы, утверждаемой руководителем предприятия, для проведения идентификации и ОПР, разработки корректирующих мер по результатам ОПР и распределение полномочий и обязанностей между ее членами;

– определение объектов оценки с учетом перечня всех профессий или профессиональных групп, по которым будет проводиться ОПР, разработка графика проведения ОПР (назначение лиц, проводящих оценку);

– определение ресурсов для выполнения ОПР, в том числе потребности в обучении работников по вопросам УПР, обеспечения идентификации ПР и их оценке, организации проведения корректирующих мер, информирования работников и организации документирования на всех стадиях УПР.

2. Организацию проведения процедур УПР осуществляет Производственный совет по безопасности и охране труда, создаваемый в соответствии со статьей 203 Трудового кодекса.

3. Для полноты оценки профессиональных рисков к работе могут быть привлечены подрядные организации или специалисты, обладающие достаточным опытом и компетенцией для выполнения данной работы.

3.1. Лица, проводящие оценку профессиональных рисков, должны знать опасности, присущие оцениваемой деятельности и применяемые меры по их управлению.

3.2. Служба (специалист) по охране труда осуществляют информирование работников о результатах оценки рисков, связанных с выполняемой ими деятельностью, включая работников подрядных организаций, выполняющих работы на объектах организации.

3.3. Информирование работников о фактических и возможных последствиях для здоровья и безопасности выполняемой ими работы осуществляется при:

- обучении работников по охране труда различных уровней;
- проведении всех видов инструктажей по охране труда;
- информировании о произошедших несчастных случаях, авариях и инцидентах.

4. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА РИСКОВ

4.1. Цель идентификации – выявить все опасности, исходящие от технологического процесса, опасных веществ, выполняемых работ, оборудования и инструмента, участвующего в технологическом процессе.

4.2. На первоначальном этапе формируется перечень рабочих мест, на которых необходимо провести работы по идентификации опасностей.

При составлении перечня рабочих мест руководители структурных подразделений анализируют, уточняют и вносят в перечень следующую информацию:

- наименование должностей (профессий) работников;
- выполняемые на рабочих местах операции и виды работ;
- места выполнения работ;
- используемые при выполнении работ или находящиеся в местах выполнения работ здания и сооружения, оборудование, инструменты и приспособления, сырье и материалы;
- возможные аварийные ситуации при выполнении работ или в местах выполнения работ;
- описание и причины несчастных случаев и других случаев травмирования;
- вредные и (или) опасные производственные факторы, имеющиеся на рабочем месте по результатам СОУТ.

Информация о технологическом процессе собирается и анализируется с учетом не только штатных условий своей деятельности, но и случаев отклонения в работе, в том числе связанных с возможными авариями.

4.3. Работы по идентификации опасностей осуществляются с привлечением службы (специалиста) охраны труда, комитета (комиссии) по охране труда, работников или уполномоченных ими представительных органов.

Обследование рабочих мест в структурном подразделении включает:

- обход рабочих мест с осмотром территории (производственных помещений), проходов на рабочие места и путей эвакуации;
- наблюдение за выполнением работниками порученной им работы и их действиями;
- выявление опасностей и оценку применяемых (существующих) мер контроля (диалог с руководителем работ и работниками);
- выявление источников опасностей и (или) опасных ситуаций (инициирующих событий), связанных с выполняемой работой.

При обследовании рабочих мест специалистами группы выявляются опасности, связанные с:

- характеристиками, которыми обладают сырье и материалы, оборудование, инструменты и приспособления, здания и сооружения, технологические процессы.
- невыполнением и нарушением требований безопасности и ОТ, установленных законодательными и иными нормативными правовыми актами, локальными нормативными актами и другими внутренними документами.

При выявлении опасностей учитываются несоответствия и нарушения, выявленные при проведении проверок функционирования СУОТ в структурном подразделении.

Присутствие и участие работников при обследовании рабочих мест обеспечивает руководитель данного структурного подразделения.

При обследовании рабочих мест учитываются редко выполняемые работы (уборка территории, внеплановая остановка оборудования, критические погодные условия и т.п.), в том числе действия персонала в аварийных ситуациях (авария, пожар, взрыв, отключение электроэнергии и др.).

4.4. Для идентифицированных опасностей определяются существующие меры управления, такие, например, как:

- средства коллективной защиты – ограждение машин, блокировки, сигнализации, предупредительные огни, сирены;
- административные меры управления – надписи о соблюдении безопасности, предупреждения, маркировка опасных зон, маркировка пешеходных дорожек, процедуры обеспечения безопасности, проверки оборудования, контроль доступа, системы обеспечения безопасности работы, наряды - допуски на проведение работ, инструктажи по ОТ и т.д.;
- организационные меры – замена оборудования, машин и механизмов, модернизация существующего оборудования, машин и механизмов и т.д.;
- средства индивидуальной защиты.

6.2.3. Порядок осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности

Производственный контроль – мероприятия на опасном производственном объекте, направленные на обеспечение соблюдения требований промышленной безопасности, осуществляемые должностными лицами службы производственного контроля.

Производственный контроль на опасных производственных объектах осуществляют назначенные приказом руководителя организации должностные лица службы производственного контроля.

Порядок планирования и проведения внутренних проверок соблюдения требований промышленной безопасности, а также подготовки и регистрации отчетов об их результатах:

1. Проверка состояния промышленной безопасности осуществляется на основании утвержденного Графика проведения проверок состояния промышленной безопасности на опасных производственных объектах, разработанного ответственным за производственный контроль по форме приложения 1 к «Инструкции по организации и осуществлению производственного контроля на опасном производственном объекте» (утвержденными Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 24 июня 2021 года № 315.

2. Внеочередные проверки организуются по распоряжению руководителя организации в случаях, если произошла авария, несчастный случай, произошедший вследствие аварии на опасном производственном объекте.

3. Перед осуществлением проверки ответственный за производственный контроль проводит сбор информации об объекте проверки, условиях безопасной эксплуатации и результатах прошедших проверок.

В случае обнаружения условий, опасных для жизни людей или способных привести к аварии, ответственный за производственный контроль вносит руководителю предложение о приостановке работ.

4. Оперативные проверки проводятся на местах начальниками участка, цеха, отдела. При выявлении нарушений составляется акт и передается руководителю организации для дальнейшего определения порядка действий.

5. Один раз в год проводится комплексная проверка организации.

На каждую комплексную проверку разрабатывается и утверждается программа (перечень вопросов, подлежащих проверке).

По результатам комплексной проверки каждого подразделения издается приказ.

Приказ должен содержать оценку состояния промышленной безопасности в подразделении, мероприятия по устранению выявленных нарушений, ответственного за устранение выявленных нарушений и срок устранения выявленных нарушений, а также, при необходимости, взыскание, наложенное на ответственных лиц и персонал, виновных в выявленных нарушениях.

6. Все результаты проверок вносятся в Журнал производственного контроля.

7. Ежемесячно должностным лицом службы производственного контроля проводится контроль за устранением замечаний, его результаты представляет руководителю организации.

8. Устраненные нарушения подвергаются повторному контролю во время следующих проверок.

6.2.4. Порядок оформления наряд-задания для выполнения геологоразведочных работ

Все работы выполняются по наряд-заданию, оформленному письменно в Книге нарядов или в электронном журнале регистрации наряд-заданий.

Наряд-задание – задание на безопасное производство работы, оформленное в Книге (журнале) наряд-заданий или в электронном журнале регистрации наряд-заданий и определяющее содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия ее безопасного выполнения, необходимые меры безопасности, состав бригады и работников, ответственных за безопасное выполнение работы, и отметка о выполнении или невыполнении наряд-задания.

Наряд-задание, оформленное письменно в Книге нарядов выдается техническим руководителем структурного подразделения организации ответственному руководителю и ответственному производителю работ письменно под роспись.

Наряд-задание, оформленное в электронном журнале регистрации наряд-заданий выдается техническим руководителем структурного подразделения организации ответственному руководителю и ответственному производителю работ и подписывается индивидуальной электронной цифровой подписью сторон, в соответствии с Законом Республики Казахстан от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи".

Наряд-задание определяет время, содержание, место выполнения работ, фактические объемы работ, безопасный порядок выполнения и конкретных лиц, которым поручено выполнение работ.

Лицо, выдающее наряд-задание:

- 1) проводит анализ потенциальных опасностей и оценку рисков рабочего места;
- 2) определяет мероприятия, обеспечивающие исключение или снижение выявленных рисков для безопасного производства работ;
- 3) проводит текущий инструктаж по безопасному порядку производства работ.

6.2.5. Производство геологоразведочных работ в условиях повышенной опасности

Все работы повышенной опасности выполняются по наряд-допуску.

Наряд-допуск – документ на безопасное производство работ повышенной опасности, определяющий содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия ее безопасного выполнения, необходимые меры безопасности, состав бригады и работников, ответственных за безопасное выполнение работы.

Перечень работ повышенной опасности ежегодно корректируется и утверждается приказом руководителя организации или технического руководителя структурного подразделения организации.

Перечень инженерно-технических работников структурных подразделений организации, имеющих право выдачи наряд-допуска, утверждается приказом руководителя организации или технического руководителя структурного подразделения организации.

Инженерно-технические работники структурных подразделений, имеющие право выдачи наряд-допуска, определяют ответственных руководителей и ответственных производителей работ повышенной опасности.

Организацию и безопасное производство работ повышенной опасности обеспечивают лица, выдающие наряд-допуск, ответственный руководитель, допускающий к работе, производитель работ, члены бригады.

Наряд-допуск оформляется письменно или в формате электронного документа с последующей регистрацией в Журнале учета выдачи наряд-допусков.

При оформлении наряда-допуска в формате электронного документа, лица, выдающие наряд-допуск, допускающие к работе, ответственные руководители, производители работ и члены бригады подписывают наряд-допуск индивидуальной электронной цифровой подписью, в соответствии с Законом Республики Казахстан от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи".

На работы повышенной опасности, выполняемые подрядной организацией на объекте заказчика, не переданному по акт-допуску, наряд-допуск оформляет заказчик.

На работы повышенной опасности, выполняемые подрядной организацией на объекте переданному по акту допуску, наряд-допуск оформляет подрядчик.

6.3. Мероприятия по промышленной безопасности

Общие положения

1. Все, вновь принимаемые на работу инженерно-технические работники, технический персонал и рабочие, проходят медицинское освидетельствование.

2. Повторное медицинское освидетельствование должно проводиться раз в год в соответствии с перечнем профессий приказа Минздрава РК.

3. Допуск к работе вновь принятых и переведенных на другую работу будет осуществляться после инструктажа, стажировки на рабочем месте и проверки знаний согласно профилю работы, проведенного в соответствии с Положением о порядке обучения и инструктажа, рабочих безопасным приемам и методам труда в организациях, предприятиях и учреждениях Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан.

4. Обучение рабочих ведущих профессий, их переподготовка будут производиться в городе Аркалык. Рабочие бригады, в которых предусматривается совмещение производственных профессий, должны быть обучены всем видам работ, предусмотренных организацией труда в этих бригадах.

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

6. Вход в производственные помещения посторонним лицам запрещается.

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

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

9. При выполнении задания группой в составе двух и более человек один из них должен быть назначен старшим, ответственным за безопасное ведение работ, что фиксируется записью в «Журнале производства работ». Его распоряжения обязательны для всех членов группы.

10. Старший в смене при сдаче смены обязан непосредственно на рабочем месте предупредить принимающего смену, и записать в журнал сдачи-приемки смены об имеющихся неисправностях оборудования, инструмента и т. п. Принимающий смену должен принять меры к их устранению.

11. Запрещается допускать к работе лиц в нетрезвом состоянии.

12. Запрещается при работе с оборудованием, смонтированным на транспортных средствах, во время перерывов располагаться под транспортными средствами, в траве, кустарнике и других не просматриваемых местах.

Связь

Для обеспечения оперативной связи со всеми объектами работ, предусматривается производственная радиосвязь, которая обеспечивает связь между объектами. Руководящему персоналу предусматривается спутниковая, мобильная связь.

Необходимость обеспечения необходимыми видами связи объектов, должностных лиц, а также график и лимит времени связи устанавливает руководство предприятия специальным приказом по организации.

Персонал

1. Запрещается прием на работу лиц моложе 18 лет.

2. К техническому руководству геологоразведочными работами допускаются лица, имеющие законченное горнотехническое образование по соответствующей специальности.

3. При приеме на работу рабочим и ИТР проводится вводный инструктаж по безопасности и охране труда.

4. При проведении новых видов работ, внедрении новых технологических процессов, оборудования, машин и механизмов; при наличии в организации несчастных случаев или аварий, в случае обнаружения нарушений безопасности и охраны труда с работниками должен быть проведен внеплановый инструктаж.

Эксплуатация оборудования

1. Эксплуатация и обслуживание любого вида оборудования должно производиться лицами, имеющими на это право, подтвержденное документально.

2. Для обслуживания машин, механизмов, допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право работы на соответствующей машине, для электротехнического персонала – группу допуска.

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

4. Запрещается эксплуатация оборудования, механизмов и инструментов при нагрузках, превышающих допустимые по паспорту.

5. Вращающиеся и движущиеся части машин и механизмов должны быть надежно ограждены.

6. Перед пуском механизмов и включением аппаратуры, включающий должен убедиться в отсутствии людей в опасной зоне и дать предупредительный сигнал, значение которого должно быть понятно всем работающим.

7. Запрещается во время работы механизмов:

- ремонтировать, чистить, закреплять и смазывать их;
- тормозить руками, ломami, вагами или иными предметами движущиеся части; надевать, сбрасывать или ослаблять ременные и цепные передачи или канаты.

8. При осмотре или ремонте механизмов их приводы должны быть выключены, у пусковых устройств выставлены таблички: «Не включать, работают люди».

9. Ручной инструмент (кувалды, кирки, молотки, ключи, лопаты и др.) должен содержаться в исправности и при необходимости – выбраковываться.

Организация временного полевого лагеря

1. Выбор места для полевого лагеря производит начальник партии, отряда.

2. Запрещается располагать лагерь на дне ущелий и сухих русел, затопляемых, обрывистых и легко размываемых берегах.

3. Для обеспечения санитарно-гигиенических норм, обеспечения бытовых условий предусмотрены бытовой вагон, оборудованный буфетом, биотуалет.

4. При расположении лагеря в районе обитания клещей и ядовитых змей должен производиться обязательный личный осмотр.

5. Запрещается перемещение лагеря на новое место без заблаговременного уведомления отсутствующих о точном месторасположении нового лагеря.

6. Запрещается самовольный уход работников из лагеря или с места работы.

7. Территория вокруг полевого лагеря должна быть очищена от сухой травы, валежника, кустарника и деревьев в радиусе 15 м.

8. По границам этих территорий необходимо проложить минерализованную полосу шириной не менее 1,4 м и содержать ее в течение пожароопасного сезона в очищенном состоянии.

9. Запрещается загрязнять территорию горючими жидкостями.

10. Вырубка деревьев и кустарников должна производиться по согласованию с органами лесного хозяйства или другими организациями, на территории которых ведутся работы.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

1. Разводить открытый огонь и применять факелы и прочие источники открытого огня для освещения и других целей.

2. Располагать электропроводку в местах ее возможного повреждения.

3. Утеплять жилое здание легковоспламеняющимися материалами.

4. Разведение костров на расстоянии ближе 15 метров от вагончика.

5. Разводить костры в камышах, под кронами деревьев и других пожароопасных местах.

6. В остальных местах разведение костров допускается на площадках, окаймленных минерализованной полосой шириной не менее 0,5м.

7. За костром должен быть установлен постоянный надзор. По окончании пользования костер должен быть засыпан землей или залит водой до полного прекращения тления.

Проведение геологических маршрутов

1. Запрещается проведение геологических маршрутов в одиночку.

2. Все геологические и поисковые маршруты должны регистрироваться в специальном журнале.

3. Старший маршрутной группы должен назначаться из числа ИТР.

4. Все работники должны быть проинструктированы о правилах передвижения в маршруте применительно к местным условиям.

5. В маршруте каждому работнику необходимо иметь яркую оранжевую одежду.

6. Запрещается выход в маршрут при неблагоприятном прогнозе погоды и наличии штормового предупреждения.

Геологические маршруты будут выполняться маршрутными парами. Каждая группа должна состоять не менее чем из двух человек: геолог и маршрутный рабочий. Во главе маршрутной группы назначается геолог, имеющий достаточный опыт работ в полевой геологии в полупустынном районе.

Движение маршрутной группы должно быть компактным, между людьми должна постоянно поддерживаться зрительная или голосовая связь для оказания в случае необходимости взаимной помощи. Обязательным и неременным условием работы в горах является страховка и взаимопомощь.

В процессе маршрутов не рекомендуется пить сырую воду. Передвижение и работа при сильном ветре и сплошном тумане запрещается. Во время дождей и снегопадов и вскоре после них не следует передвигаться по осыпям, узким тропам, скальным и травянистым склонам и другим опасным участкам. Если группа в маршруте будет застигнута непогодой, нужно прервать маршрут и, укрывшись в безопасном месте переждать непогоду.

В случае экстренной ситуации, когда один член маршрутной группы не способен двигаться, оставшиеся сотрудники маршрутной группы оказывают пострадавшему посильную медицинскую помощь, укрывают его максимальным количеством теплой одежды и принимают все меры для вызова спасательной группы. Оставлять пострадавшего или заболевшего работника в одиночестве категорически запрещается.

Транспорт

Перевозка грузов на участок будет осуществляться грузовым транспортом. Доставка персонала партии до участков работ предусматривается вахтовой машиной, которая также будет служить как дежурный автомобиль, а также как оперативный автомобиль для устранения и оказания помощи при ЧС. Оборудование, аппаратура, приборы, инструменты по окончании работ будут возвращены на базу предприятия. Подвоз технической воды будет проводиться с ближайшего источника технического водоснабжения в радиусе 10-15 км.

На разведочных работах в течение всего полевого времени будет задействованы передвижные буровые установки LF-90s, вахтовая машина, грузопассажирский автомобиль.

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

1. Движение транспортных средств на участке работ и за его пределами должно осуществляться по маршрутам, утвержденным руководителем работ, при необходимости – согласовываться в МВД РК.

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

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

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

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

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

7. При перевозке людей должны быть назначены старшие, ответственные наряду с водителем за безопасность перевозки. Один из

старших должен находиться в кабине водителя, другой в пассажирском салоне.

8. Развороты предусматриваются с таким расчетом, чтобы автомашины типа ГАЗ-66 разворачивались с одного раза, при этом бровки должны быть не менее 0,7 м.

9. К управлению автотранспортом по перевозке людей предусматривается допуск водителей, имеющих стаж работы не менее 3-х лет.

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

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

12. При пользовании подкатами должны соблюдаться следующие условия:

–угол наклона – не более 30°;

–должно быть предохранительное устройство, предотвращающее скатывание груза;

–работающие не должны находиться между подкатами.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Заправлять работающий двигатель топливом и смазочными материалами.

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

3. Пользоваться зубилами и молотками для открытия бочек с горючим.

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

5. Оставлять без присмотра работающие двигатели, включенные электроприборы.

6.4. Мероприятия в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и в области пожарной безопасности

Пожарная безопасность

1. Все транспортные средства, и помещения должны быть обеспечены огнетушителями.

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

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

4. Курение разрешается только в отведенных для этого местах.

5. Запрещается курение – лежа в постели.

6. Площадка расположения лагеря должна быть окружена минерализованной зоной шириной не менее 5 м.

7. Использование пожарного инвентаря не по назначению категорически запрещается.

8. Для размещения первичных средств пожаротушения должны устраиваться специальные пожарные щиты.

9. При размещении огнетушителей должны соблюдаться следующие требования:

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

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

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

Производственная санитария

1. Полевой этап будет проводится сезонно, в теплое время года (апрель-октябрь). Проживание сотрудников предусматривается в съемном жилье в селе Қосүйенкі.

2. Для приема пищи в полевом лагере будет установлен бытовой вагон, оборудованный буфетом. Горячие обеды для полевых работников будут доставляться из села Тогушкенский. При организации питания должны соблюдаться санитарные правила для предприятий общественного питания.

3. В качестве источника питьевого водоснабжения будет использоватьсякупаемая бутилированная вода. Норма потребления питьевой воды - среднесуточная - 20,0 литров на 1 трудящегося.

4. Для нужд персонала в полевом лагере предполагается использовать биотуалеты, с последующим вывозом стоков на очистные сооружения специальной организацией. Расположение их будет не ближе 30,0 м от бытового вагончика, с учетом розы ветров. Для сбора ТБО будет оборудована специальная площадка (с учетом розы ветров), оснащенная металлическими контейнерами. При заполнении контейнеров не более чем 2/3 их объема, ТБО будут вывозиться на ближайший спец. полигон, специальной организацией (с которой будет заключен договор), по согласованию с местными властями и СЭС.

5. Освещение рабочих мест должно обеспечиваться источниками общего и местного освещения.

6. Все транспортные средства, участки по прохождению горных выработок, и т.д. будут снабжены аптечками первой помощи. При несчастных случаях работнику будет оказана первая помощь и он будет госпитализирован в ближайший населенный пункт, где имеется больница.

7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

7.1. Материалы по компонентам окружающей среды

При производстве разведочных работ на площади участка недр все работы будут проводиться в соответствии с Кодексом РК «О недрах и недропользовании» (№125-VI от 27.12.2017, г. Астана), (с изменениями и дополнениями по состоянию на 22.07.2024 г.) и Экологическим кодексом РК от 02.01.2021 г. №400-VI (с изменениями и дополнениями по состоянию на 12.12.2024 г.)

План на производство геологоразведочных работ на участке работ составлен с учетом «Инструкции по организации и проведению экологической оценки, в соответствии с приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280», (с изменениями и дополнениями от 26.10.2021 г.).

В процессе производства буровых и опробовательских работ осуществляется незначительное воздействие на атмосферный воздух, поверхность земли, связанное в основном с работой и передвижением автотранспорта и бурением скважин глубиной 100 м.

7.2. Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности

Размещение в окружающей среде промышленного объекта в любом случае подразумевает выброс загрязняющих веществ, образование отходов производства, что является сознательным допущением вероятности причинения вреда окружающей среде ради достижения экономической выгоды. Если размещение объекта происходит в соответствии с установленными нормами и правилами, общество в лице государственных природоохранных органов считает риск такого размещения и воздействия приемлемым.

Значимость воздействий оценивается, основываясь на:

- возможности воздействия;
- последствий воздействия.

Оценка производится по локальному, ограниченному, местному и региональному уровню воздействия.

Значимость антропогенных нарушений природной среды на всех уровнях оценивается по следующим параметрам:

- пространственный масштаб;
- временной масштаб;
- интенсивность.

Сопоставление значений степени воздействия по каждому параметру оценивается по бальной системе по разработанным критериям. Каждый критерий базируется на практическом опыте специалистов, полученном при выполнении аналогичных проектов.

Принята 4-х бальная система критериев. Нулевое воздействие будет только при отсутствии технической деятельности или воздействием, связанным с естественной природной изменчивостью. Для комплексной методики оценки

воздействия на природную среду применяется мультипликативная (умножение) методология расчёта.

Определение пространственного масштаба. Определение пространственного масштаба воздействий проводится на анализе технических решений, математического моделирования, или на основании экспертных оценок и представлено в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Шкала оценки пространственного масштаба (площади) воздействия

Градация	Пространственные границы воздействия (км или км ²)		Балл	Пояснения
Локальное	Площадь воздействия до 1 км ²	Воздействие на удалении до 100 м от линейного объекта	1	<i>Локальное воздействие</i> – воздействия, оказывающие влияние на компоненты природной среды, ограниченные рамками территории (акватории) непосредственного размещения объекта или незначительно превышающими его по площади (до 1 км ²), оказывающие влияния на элементарные природно-территориальные комплексы на суше фаций и урочищ.
Ограниченное	Площадь воздействия до 10 км ²	Воздействие на удалении до 1 км от линейного объекта	2	<i>Ограниченное воздействие</i> – воздействия, оказывающие влияние на компоненты окружающей среды на территории (акватории) до 10 км ² , оказывающие влияние на природно-территориальные комплексы на суше на уровне групп урочищ или местности.
Местное	Площадь воздействия от 10 до 100 км ²	Воздействие на удалении от 1 до 10 км от линейного объекта	3	<i>Местное (территориальное) воздействие</i> – воздействия, оказывающие влияние на компоненты окружающей среды на территории (акватории) до 100 км ² , оказывающие влияние на природно-территориальные комплексы на суше на уровне ландшафта.
Региональное	Площадь воздействия более 100 км ²	Воздействие на удалении от 10 до 100 км от линейного объекта	4	<i>Региональное воздействие</i> – воздействия, оказывающие влияние на компоненты окружающей среды на территории (акватории) более 100 км ² , оказывающие влияние на природно-территориальные комплексы на суше на уровне ландшафтных округов или провинций.

Определение временного масштаба воздействия. Определение временного масштаба воздействия на отдельные компоненты природной среды, определяется на основании технического анализа, аналитических или экспертных оценок и представлено в таблице 7.2.2.

Таблица 7.2.2 – Шкала оценки временного воздействия

Градация	Временной масштаб воздействия	Балл	Пояснения
Кратковременное	Воздействие наблюдается до 3-х месяцев	1	<i>Кратковременное воздействие</i> – воздействие, наблюдаемое ограниченный период времени (например, в ходе строительства, бурения или ввода в эксплуатации), но, как правило, прекращается после завершения рабочей операции, продолжительность не превышает один сезон (допускается 3 месяца)
Воздействие средней продолжительности	Воздействие наблюдается от 3-х месяцев до 1 года	2	<i>Воздействие средней продолжительности</i> – воздействие, которое проявляется на протяжении от одного сезона (3 месяца) до 1 года
Продолжительное	Воздействие наблюдается от 1 до 3 лет	3	<i>Продолжительное воздействие</i> – воздействие, наблюдаемое продолжительный период времени (более 1 года но менее 3 лет) и обычно охватывает период строительства запроектированного объекта
Многолетнее	Воздействие наблюдается от 3 до 5 лет и более	4	<i>Многолетнее (постоянное) воздействие</i> – воздействия, наблюдаемое от 3 до 5 лет и более (например, шум от эксплуатации), и которые могут быть скорее периодическими или повторяющимися (например, воздействия в результате ежегодных работ по техническому обслуживанию).

Определение величины интенсивности воздействия. Шкала интенсивности определяется на основе учений и экспертных суждений, и рассматривается в таблице 7.2.3.

Таблица 7.2.3 –Шкала величины интенсивности воздействия

Градиент	Описание интенсивности воздействия	Балл
Незначительное	Изменения в природной среде не превышают существующие пределы природной изменчивости	1
Слабое	Изменения природной среде не превышают пределы природной изменчивости. Природная среда полностью восстанавливается.	2
Умеренное	Изменения в природной среде превышают пределы природной изменчивости, приводят к нарушению отдельных компонентов природной среды. Природная среда сохраняет способность к самовосстановлению	3
Сильное	Изменения в природной среде приводят к значительным нарушениям компонентов природной среды и/или экосистем. Отдельные компоненты природной среды теряют способность к самовосстановлению	4

Комплексная оценка воздействия на компоненты природной среды от различных источников воздействия

Комплексный балл определяется по формуле:

$$Q_{\text{int } egr}^i = Q_i^t \times Q_i^s \times Q_i^j ,$$

где $Q_{int\ egr}^i$ - комплексный оценочный балл для заданного воздействия; Q_i^t - балл временного воздействия на i -й компонент природной среды; Q_i^s - балл пространственного воздействия на i -й компонент природной среды; Q_i^j - балл интенсивности воздействия на i -й компонент природной среды.

Сопоставление значений степени воздействия по каждому параметру оценивается по бальной системе по разработанным критериям. Каждый критерий базируется на практическом опыте специалистов, полученном при выполнении аналогичных проектов.

Расчёт комплексной оценки и значимости воздействия на природную среду приведён в таблице 7.2.4.

Таблица 7.2.4 – Расчёт комплексной оценки и значимости воздействия на природную среду

Компонент природной среды	Источник и вид воздействи я	Пространстве нный масштаб	Временн ой масштаб	Интенсивн ость воздействи я	Комплекс ная оценка	Категор ия значимо сти
1	2	3	4	5	6	7
Атмосферн ый воздух	Выб росы загрязняющ их веществ от стационарн ых источников	Ограниченное воздействие	Многолет нее воздействи е	Незначител ьное	8	Воздейст вие низкой значимос ти
Почвы и недра	Физическое воздействие на почвенный покров	Локальное воздействие	Многолет нее воздействи е	Слабое	8	Воздейст вие низкой значимос ти
Поверхност ные и подземные воды	Бурение разведочных скважин. Откачка и отбор проб воды. Забор поверхностн ых вод	Локальное воздействие	Многолет нее воздействи е	Незначител ьное	4	Воздейст вие низкой значимос ти
Растительн ость	Физическое воздействие на растительно сть суши	Локальное воздействие	Многолет нее воздействи е	Слабое	8	Воздейст вие низкой значимос ти
Животный мир	Воздействие на наземную фауну, Изменение численности биоразнообр азия и плотности популяции вида	Локальное воздействие	Многолет нее воздействи е	Незначител ьное	4	Воздейст вие низкой значимос ти

Краткие выводы по оценке экологических рисков

В соответствии с выполненной комплексной оценкой воздействия проектируемых работ на окружающую среду и здоровье населения, проведение геологоразведочных работ целесообразно.

Анализ риска аварий на опасных производственных объектах является составной частью управления промышленной безопасностью. Анализ риска заключается в систематическом использовании всей доступной информации для идентификации опасностей и оценки риска возможных нежелательных событий.

Расчёт комплексной оценки и значимости воздействия на природную среду показал, что воздействие можно оценить как низкой значимости.

7.3. Мероприятия направленные на предотвращение воздействия на компоненты окружающей среды

При проведении разведочных работ по Плану предусмотрены следующие основные мероприятия по минимизации вредного воздействия на окружающую среду:

1. Полевой этап будет проводится сезонно, в теплое время года (апрель-октябрь). Проживание сотрудников предусматривается в съемном жилье в селе Тогушкенский.

2. Для приема пищи в полевом лагере будет установлен бытовой вагон, оборудованный буфетом. Горячие обеды для полевых работников будут доставляться из села Тогушкенский. При организации питания будут соблюдаться санитарные правила.

3. Обеспечение питьевой водой основного лагеря и передвижных отрядов будет производиться путем закупки бутилированной воды 20 л, пустая тара будет возвращаться обратно поставщику.

4. Для нужд персонала в полевом лагере предполагается использовать биотуалеты, с последующим вывозом стоков на очистные сооружения. Расположенные не ближе 30,0 м от бытового вагончика, с учетом розы ветров. Для сбора ТБО будет оборудована специальная площадка (с учетом розы ветров), оснащенная металлическими контейнерами. При заполнении контейнеров не более чем 2/3 их объема, ТБО будут вывозиться на ближайший спец. полигон, специальной организацией (с которой будет заключен договор), по согласованию с местными властями и СЭС. Средний годовой объем образования ТБО на одного сотрудника принят 1,06 м³.

5. На участке работ подвоз ГСМ (дизтопливо, дизмасло и бензин), деталей, запасных частей планируется из г. Аркалык. Предприятие должно планировать свою работу так, чтобы обеспечить полевой отряд опережающим, недельным запасом материально-технических средств. 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.

6. Строительство технологических дорог и площадок не предусмотрено с целью уменьшения площади нарушенных земель.

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

Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

Основными источниками выброса вредных веществ в атмосферу при проектируемых разведочных работах на площади участка является автотранспорт. В результате сжигания горючего при работе этого оборудования в атмосферу выбрасывается в основном окись углерода, углеводороды и двуокись азота.

Наибольшее их количество выбрасывается при разгоне автомобиля, а также при движении с малой скоростью.

На участке будут задействованы два легковых, два грузовых автомобиля, буровые установки (весенне-осенний период).

В связи с тем, что источники выбросов в атмосферу имеют передвижной характер, учитывая немногочисленность техники, 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:

- обеспечить рациональную организацию движения автотранспорта на участках работ.

Для уменьшения выбросов в атмосферу будут производиться систематические профилактические осмотры и ремонты двигателей, проверка токсичности выхлопных газов.

Техническое обслуживание, текущий и средний ремонт оборудования, осуществляются службами отдела главного механика на участке работ.

Капитальный ремонт оборудования осуществляется специализированными ремонтными организациями г. Аркалык.

Рекультивация нарушенных земель

Почвы в рассматриваемом районе представлены такыровидными, сложенными легкосуглинистыми породами. Для пустынного и полупустынного ландшафта характерна скудная растительность. Здесь распространены полынь, солянки, типчак, ковыль, джузгун и тамариск.

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

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

После окончания работ все выработки в полевых лагерях должны быть засыпаны с восстановлением почвенно-растительного слоя.

Работы по ликвидации и рекультивации будут проводиться в следующем порядке: сначала выработки засыпаются вынудой породой, затем на поверхность наносится и разравнивается почвенно-растительный слой.

При производстве работ не используются химические реагенты, все механизмы обеспечиваются маслоулавливающими поддонами. После проведения работ с участков будут удалены все механизмы, оборудование и отходы производства.

Направление рекультивации сельскохозяйственное. Восстановленные участки могут быть использованы в том качестве, в котором они использовались до нарушения.

Технический этап рекультивации является частью единого технологического процесса, поэтому засыпка выработок и нанесение потенциально-плодородного слоя производится параллельно с другими работами.

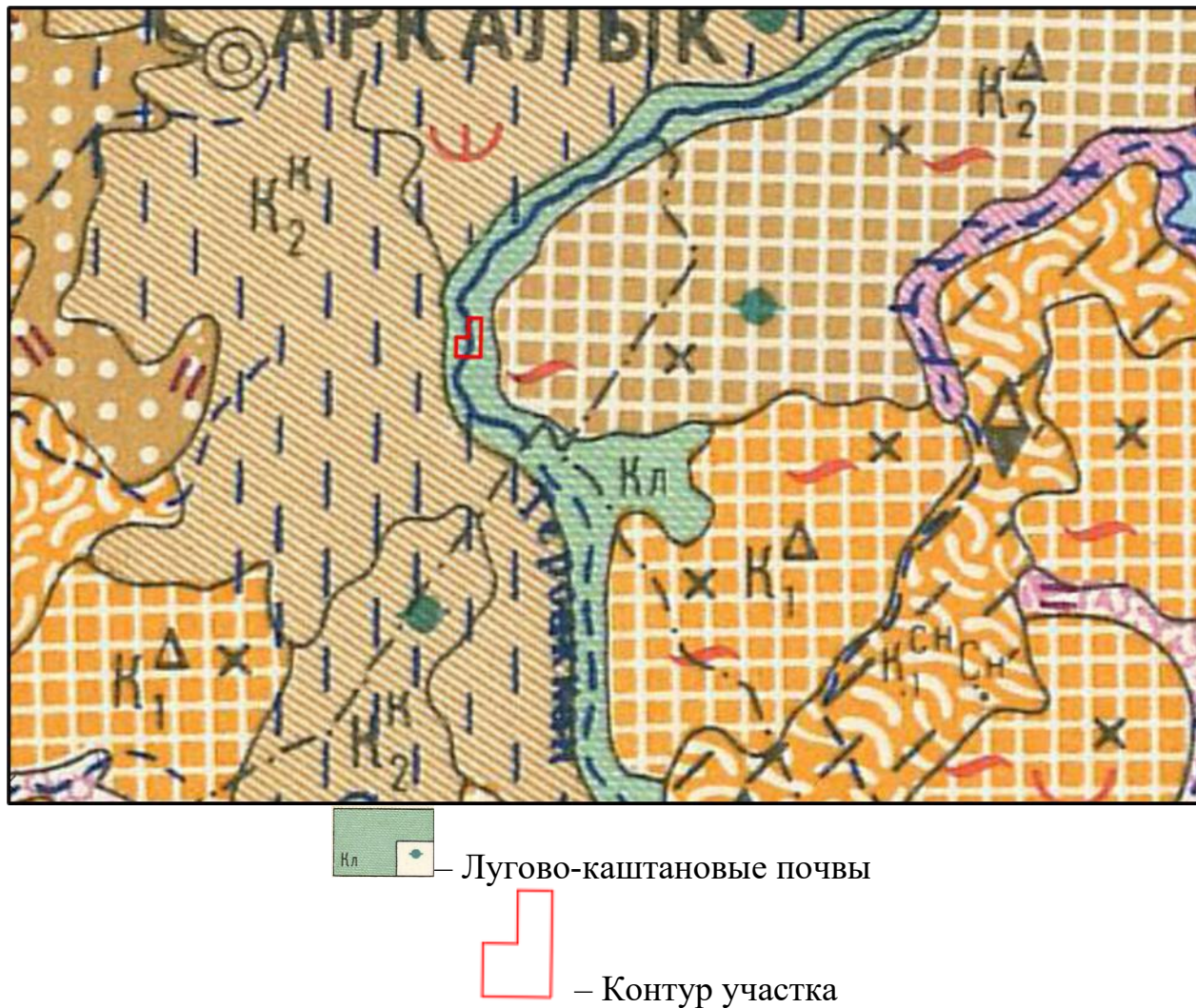


Рисунок 7.3 – Почвенная карта

Охрана поверхностных и подземных вод

Основными водотоками района являются реки Каракенгир и Сарыкенгир, относящиеся к бассейну внутреннего стока. Эти реки имеют преимущественно снеговое питание и ярко выраженный сезонный режим. Максимальный сток наблюдается весной в период таяния снега, в то время как летом и осенью водность резко снижается, вплоть до пересыхания отдельных участков русел.

Речная сеть района развита слабо и представлена главным образом временными водотоками (сайрами и балками), которые функционируют преимущественно в весенний период. В остальное время года они, как правило, остаются сухими. Постоянных водотоков немного, и они имеют ограниченное хозяйственное значение.

Озёрная сеть также развита слабо. На территории района встречаются преимущественно небольшие бессточные озёра, многие из которых имеют солёную или солоноватую воду и подвержены значительным сезонным колебаниям уровня. В засушливые годы отдельные водоёмы могут полностью пересыхать.

Подземные воды распространены неравномерно и часто залегают на значительной глубине. Их минерализация нередко повышена, что ограничивает возможности использования для питьевого водоснабжения без предварительной обработки. Загрязнение поверхностных вод бытовыми отходами исключено, так все они расположены далеко от производственных, жилых и хозяйственных помещений базового лагеря. Для сброса сточных вод используются биотуалеты с последующим вывозом стоков на очистные сооружения.

Во избежание попадания ГСМ в воду и почву, транспортные средства, будут снабжены специальными поддонами для сбора и утилизации ГСМ.

Забор технической воды будет производиться в населенных пунктах (из централизованной системы водоснабжения), в случае забора воды из водоемов, предусматривается использование защитных сеток для предотвращения попадания обитателей рек или озёр, и прочих посторонних предметов.

При выполнении данного Плана будут производиться в случае необходимости все мероприятия по охране поверхностных вод от загрязнения, использование воды в оборотном замкнутом водоснабжении, создание фильтрационных экранов, выделение и соблюдение зон санитарной охраны.

7.4. Предложения по организации экологического мониторинга

Производственный мониторинг окружающей среды организуется на площади работ в соответствии Экологическим кодексом 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.

Программа производственного мониторинга включает контроль выбросов в атмосферный воздух расчетным способом.

В нормальных условиях характер контроля планово-периодический. В аварийных – оперативный. Участок планируемых работ будет обслуживаться собственной службой техники безопасности.

8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

8.1. Ожидаемые результаты выполнения комплекса работ

В результате выполнения описанного комплекса проектных решений, видов и объемов работ будет изучено геологическое строение участка. Также будет проведена оценка перспектив площади на благородное, цветное и редкометальное оруденение, с выделением границ наиболее перспективных участков, для постановки последующих геологоразведочных работ.

По результатам проведенных работ будет проведена геолого-экономическая оценка промышленной значимости объекта, посредством разработки отчета об оценке ресурсов твердых полезных ископаемых, подготавливаемым компетентным лицом.

8.2. Планируемые ресурсы и запасы полезных ископаемых по соответствующим категориям по результатам выполненного комплекса работ

В пределах рассматриваемой площади возможно обнаружение промышленного полиметаллического оруденения.

На данном этапе выполнения работ, в связи с малым количеством информации возможность точного определения планируемых ресурсов и запасов по другим видам оруденения отсутствует.

Ресурсы перспективных участков будут определены по результатам проведения полного комплекса геологоразведочных работ, предусмотренного настоящим Планом.

8.3. Сравнительный анализ и научное обоснование

Авторы ранее проведенных геологоразведочных работ отмечают, что металлогения района месторождения Байжанжал определяется развитием золоторудного оруденения, приуроченного к вулканогенно-осадочным толщам и интрузивным образованиям различного возраста и состава. Формирование золотоносности контролируется зонами тектонических нарушений, включая разломы, трещинные системы и зоны дробления, играющие ключевую роль в локализации рудной минерализации.

Основными перспективными типами золоторудного оруденения на участке Байжанжал являются кварцево-жильный, золото-сульфидно-кварцевый и золото-сульфидный типы. Оруденение локализуется преимущественно в пределах разрывных нарушений, а также в зонах контактов интрузивных тел с вмещающими породами и в пределах метасоматически изменённых вулканогенно-осадочных образований. Характерной особенностью является широкое развитие гидротермально-метасоматических процессов, выраженных в окварцевании, серицитизации, карбонатизации и сульфидизации пород.

Установлена пространственная и генетическая связь золоторудного оруденения с интрузивными комплексами среднего и кислого состава, а также

с зонами их эндо- и экзоконтактов. Интрузивные тела рассматриваются как источники тепловой энергии и минерализующих флюидов, обеспечивших формирование золотоносных гидротермальных систем. Наиболее перспективными являются участки, приуроченные к пересечению разломных структур с контактными зонами интрузий, где создавались благоприятные условия для концентрации золота.

Комплекс проведённых поисковых работ, включавший геологическое картирование, геохимические исследования и геофизические наблюдения, позволил выявить аномальные зоны, совпадающие с рудоконтролирующими структурами. Геохимические аномалии по золоту и сопутствующим элементам (As, Sb, Cu, Pb, Zn) подтверждают наличие минерализованных зон и позволяют выделить наиболее перспективные участки для дальнейшего изучения.

Анализ вторичных ореолов рассеяния и результатов опробования свидетельствует о присутствии золота в кварцевых жилах, прожилково-вкрапленных зонах и интенсивно метасоматически изменённых породах. В отдельных интервалах зафиксированы содержания золота, достигающие промышленных значений, что указывает на высокий потенциал месторождения Байжанжал.

Дальнейшие поисково-оценочные работы рекомендуется проводить с учётом уточнённых данных геологического строения и металлогенических особенностей района. Особое внимание следует уделить детальным геолого-геофизическим и геохимическим исследованиям масштаба 1:10 000 в пределах наиболее перспективных структурных зон.

На выявленных проявлениях целесообразно выполнение ограниченного объёма горных выработок и буровых работ с целью оконтуривания рудных тел, уточнения их морфологии, мощности и качества оруденения. Полученные результаты могут служить основой для предварительной оценки ресурсов и принятия решения о целесообразности проведения дальнейших разведочных работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Фондовые

1. У.Е. Есентаев, И.В. Орлов, Н.И. Мороз, И.Я. Власов Отчет о поисковых работах на золото в южной части Сарысу-Тенизского поднятия и южной части Тенизской впадины (участки Жалтырбулак и Байжанжал) за 1968-1971 г. г. Листы М-42-126 и М-42-64. 1972 г.
2. Геологическое строение и полезные ископаемые Междуречья Р.Р. Кипшак и Тересен. Отчет о геологическом доизучении масштаба 1:50000 площади листов М-42-64-Б (в,г), В, Г; М-42-65-А, Б, В, Г за 1985-1989 г. г. Караганда, 1972 г.
3. Л.Ф. Думлер, И.В. Орлов, Н.Л. Габай, Б.Л. Берк, Л.В. Булыго Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-42-63-Г (восточная половина); М-42-64-Б (южная половина); М-42-64-В, Г (Целиноградская и Карагандинская области). г. Караганда, 1969 г.

Законы, кодексы

4. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» (№125-VI от 27.12.2017, г. Астана) (с изменениями и дополнениями по состоянию на 22.07.2024 г.).
5. Экологический кодекс РК от 02.01.2021 г. №400-VI (с изменениями и дополнениями по состоянию на 12.12.2024 г.).
6. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V ЗРК ((с изменениями и дополнениями на 08.06.2024 г.).
7. Типовое положение о системе управления охраной труда» (утверждено Приказом Министра труда и социальной защиты населения РК от 31 декабря 2022 года № 550).

Инструкции

8. Инструкция по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых, утверждена 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.
9. Инструкция по технологическому опробованию и геолого-технологическому картированию месторождений твердых полезных ископаемых (утверждена приказом Председателя Комитета геологии и охраны недр Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан от 12 мая 2004 года № 82-П).
10. Инструкция по организации и проведению экологической оценки, в соответствии с приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280 (с изменениями и дополнениями от 26.10.2021 г.)

11. Инструкция по внутреннему, внешнему и арбитражному геологическому контролю качества анализов разведочных проб твердых негорючих полезных ископаемых, выполняемых в лабораториях министерства СССР, ВИМС, Москва, 1982 г.

12. Инструкция по организации и осуществлению производственного контроля на опасном производственном объекте» (утвержденными Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 24 июня 2021 года № 315) (с изменениями и дополнениями от 04.08.2023 г.).

Правила

13. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» (утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014г № 343 с изменениями и дополнениями в редакции приказа Министра по инвестициям и развитию РК от 04.08.2023 г. № 719).

14. «Правила пожарной безопасности» утвержденными Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 (с изменениями и дополнениями от 31.08.2024г.).

15. «Правила управления профессиональными рисками» (утвержденными Приказом Министра труда и социальной защиты населения РК от 28 декабря 2020 года № 524 (с изменениями и дополнениями от 16.01.2023 года).

16. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (утвержденными приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 352 (с изменениями и дополнениями от 04.08.2023 года).

17. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр, утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 15 июня 2018 г. № 239 (с изменениями и дополнениями от 13.10.2024г.).

18. Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности", утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-275/2020 (с изменениями от 22.04.2023 г.).