

**КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ
МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СТРОИТЕЛЬСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ТОО «DABAT ORDA group»**

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ТОО «DABAT ORDA group»
Жаксылыков Д. А.

«__»_____2026 г.

ПЛАН РАЗВЕДКИ

твердых полезных ископаемых на площади 5 блоков: L-42-135-(10а-5б-20) (частично), L-42-135-(10б-5а-16) (частично), L-42-135-(10б-5а-21) (частично), L-42-135 (10б-5а-22) (частично), L-42-135-(10б-5а-23) (частично)

РАЗРАБОТЧИК

Генеральный директор
ТОО «ГеоПроспекс»

Байболов Б.К.

г. Семей, 2026 год

Исполнители

Составил	Маслова В.И.
Проверил	Веха Ю.А.
Компьютерная обработка	Байболова Ж.С.

Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ	7
2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ.....	8
2.1. Географо-экономическая характеристика района.....	8
2.2. Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ.	Error!
Bookmark not defined.	
2.2.1 Гидрогеологические особенности района работ.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Инженерно-геологические особенности района работ...	Error! Bookmark not defined.
2.3. Геолого-экологические особенности района работ	Error! Bookmark not defined.
3. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА.....	20
3.1. Геолого-геофизическая изученность района.....	20
3.2. Рекомендации предыдущих геологических исследований по направлению работ.	22
3.3. Краткие данные по стратиграфии, литологии, тектонике, магматизму, полезным ископаемым объекта	Error! Bookmark not defined.
3.3.1. Стратиграфия.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2. Интрузивные образования	Error! Bookmark not defined.
3.3.3. Тектоника	Error! Bookmark not defined.
3.3.4. Геоморфология.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.5. Полезные ископаемые	41
3.4. Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых по соответствующим категориям.....	46
4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ	54
5.1. Геологические задачи и методы их решения	54
5.2. Виды, объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ	Error!
Bookmark not defined.	
5.2.1. Подготовительный период.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.2. Аэрофотосъемка с БПЛА (ЦМР)	59
5.2.3. Геологическое картирование (маршруты)	60
5.3. Виды, объемы, методы и сроки проведения геофизических работ	61
5.4. Виды, объемы, методы и сроки проведения геохимических работ.....	64
5.5. Виды, объемы, методы и сроки проведения работ по разработке канав	Error!
Bookmark not defined.	
5.6. Виды, объемы, методы и сроки проведения буровых работ	Error! Bookmark not defined.
defined.	
5.7. Виды, объемы, методы и сроки проведения работ по опробованию и обработке проб	76
5.8. Виды, объемы, методы и сроки проведения скважинных геофизических работ	94
5.9. Виды, объемы, методы и сроки проведения лабораторно-аналитических исследований.....	95
5.10. Виды, объемы, методы и сроки проведения технологических исследований	100
5.11. Виды, объемы, методы и сроки проведения прочих геологоразведочных работ	100
5.12. Виды, объемы, методы и сроки проведения камеральных работ	101
5.13. Рекультивация нарушенных земель	102
6. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	107
6.1. Основные особенности участка работ, общие положения	107
6.2. Перечень нормативных документов по промышленной безопасности и охране здоровья.....	107
6.2.1. Система управления охраной труда	108
6.2.2. Оценка профессионального риска	109

6.2.3. Порядок осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности.....	Error! Bookmark not defined.
6.2.4. Порядок оформления наряд-задания для выполнения геологоразведочных работ	Error! Bookmark not defined.
6.2.5. Производство геологоразведочных работ в условиях повышенной опасности ..	Error! Bookmark not defined.
6.3. Мероприятия по промышленной безопасности	Error! Bookmark not defined.
6.4. Мероприятия в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и в области пожарной безопасности	Error! Bookmark not defined.
7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
7.1. Материалы по компонентам окружающей среды	Error! Bookmark not defined.
7.2. Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности.....	Error! Bookmark not defined.
7.3. Мероприятия направленные на предотвращение воздействия на компоненты окружающей среды.....	Error! Bookmark not defined.
7.4. Предложения по организации экологического мониторинга	Error! Bookmark not defined.
8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
8.1. Ожидаемые результаты выполнения комплекса работ	Error! Bookmark not defined.
8.2. Планируемые ресурсы и запасы полезных ископаемых по соответствующим категориям по результатам выполненного комплекса работ ..	Error! Bookmark not defined.
8.3. Сравнительный анализ и научное обоснование	Error! Bookmark not defined.
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Список рисунков в тексте

№ п.	№ рис.	Название рисунка	Стр.
1	Рисунок 2.1.1	Обзорная карта района работ	9
2	Рисунок 2.1.2	Космоснимок участка недр	10
3	Рисунок 5.5.1	Схема заложения канав	66
4	Рисунок 5.7.1	Схема подготовки штуфных проб	85
5	Рисунок 5.7.2	Схема обработки геохимических проб	87
6	Рисунок 5.7.3	Схема обработки керновых проб	89
7	Рисунок 5.7.4	Схема обработки бороздовых проб	91
8	Рисунок 5.7.5	Схема обработки валовых проб	92
9	Рисунок 7.3.1	Почвенная карта	128

Список таблиц в тексте

№ п.	№ табл.	Название таблицы	Стр.
1	Таблица 2.1.1	Географические координаты угловых точек участка недр	8
2	Таблица 4.1.1	Пространственные границы лицензионной площади (WGS84)	48
3	Таблица 4.2.1	Объем проектируемых работ на лицензионной территории	50
4	Таблица 5.1.1	Планируемый комплекс ГРП на площади	55
5	Таблица 5.2.1	Сводный расчет общей стоимости геологоразведочных работ	104
6	Таблица 7.2.1	Шкала оценки пространственного масштаба (площади) воздействия	123
7	Таблица 7.2.2	Шкала оценки временного воздействия	124
8	Таблица 7.2.3	Шкала величины интенсивности воздействия	124
9	Таблица 7.2.4	Расчет комплексной оценки и значимости воздействия на природную среду	125

1. ВВЕДЕНИЕ

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

Основанием для составления Плана послужила Лицензия №4181-EL от 03.03.2026 года, срок лицензии: 6 (шесть) лет со дня ее выдачи.

Настоящий План разведки составлен для выполнения геологоразведочных работ на территории участка недр – 5 (пять) блоков – L-42-135-(10а-5б-20) (частично), L-42-135-(10б-5а-16) (частично), L-42-135-(10б-5а-21) (частично), L-42-135 (10б-5а-22) (частично), L-42-135-(10б-5а-23) (частично).

Территория площади находится в Жанакорганском районе Кызылординской области. Площадь участка недр составляет 12,1 квадратных километров.

Изучение объекта будет проводиться в 2026-2029 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 Жанакорганского района Кызылординской области.

Площадь расположена в 18,7 км в северо-восточном направлении по грунтовой дороге от села Сунаката. В 140 км по асфальтированной и проселочной дорогам от города Кызылорда, Кызылординской области.

Площадь участка недр составляет 12,1 кв. км и располагается на площади листа L-42-135. Координаты угловых точек участка недр приведены в нижеследующей таблице:

Таблица 2.2.1 – Географические координаты угловых точек участка недр

№ п/п	Северная широта	Восточная долгота	Площадь участка
1	44°17'00"	67°09'00"	12,1 км ²
2	44°17'00"	67°11'00"	
3	44°16'00"	67°11'00"	
4	44°16'00"	67°13'00"	
5	44°15'00"	67°13'00"	
6	44°15'00"	67°10'00"	
7	44°16'00"	67°10'00"	
8	44°16'00"	67°09'00"	

Жанакорганский район расположен в юго-восточной части Кызылординская область и занимает территорию в пределах Туранской низменности. Район характеризуется преимущественно равнинным рельефом и относится к зоне пустынных и полупустынных ландшафтов Южного Казахстана. Его территория сформировалась в пределах осадочных структур платформенного типа, что обусловило однородность рельефа и широкое распространение аккумулятивных форм.

Основной рельеф района — равнинный, местами слабоволнистый, с наличием песчаных массивов и аллювиальных равнин. Поверхность территории слабо расчленена, преобладают плоские пространства с незначительными перепадами высот. Абсолютные высоты в среднем составляют 150–300 метров над уровнем моря. В рельефе широко распространены песчаные гряды, барханные формы, а также участки такыров и древних русел.

Гидрографическая сеть района развита слабо. Главным водным объектом является река Сырдарья, протекающая по территории района и имеющая важное хозяйственное значение. Питание реки смешанное, с преобладанием снегово-ледниковых источников. В пределах района также встречаются ирригационные каналы и временные водотоки, активизирующиеся в период весеннего половодья. В целом водные ресурсы ограничены и распределены неравномерно.

Почвенный покров представлен преимущественно серозёмами и светло-каштановыми почвами, сформированными в условиях засушливого климата. В пойме реки Сырдарья развиты лугово-аллювиальные почвы. На

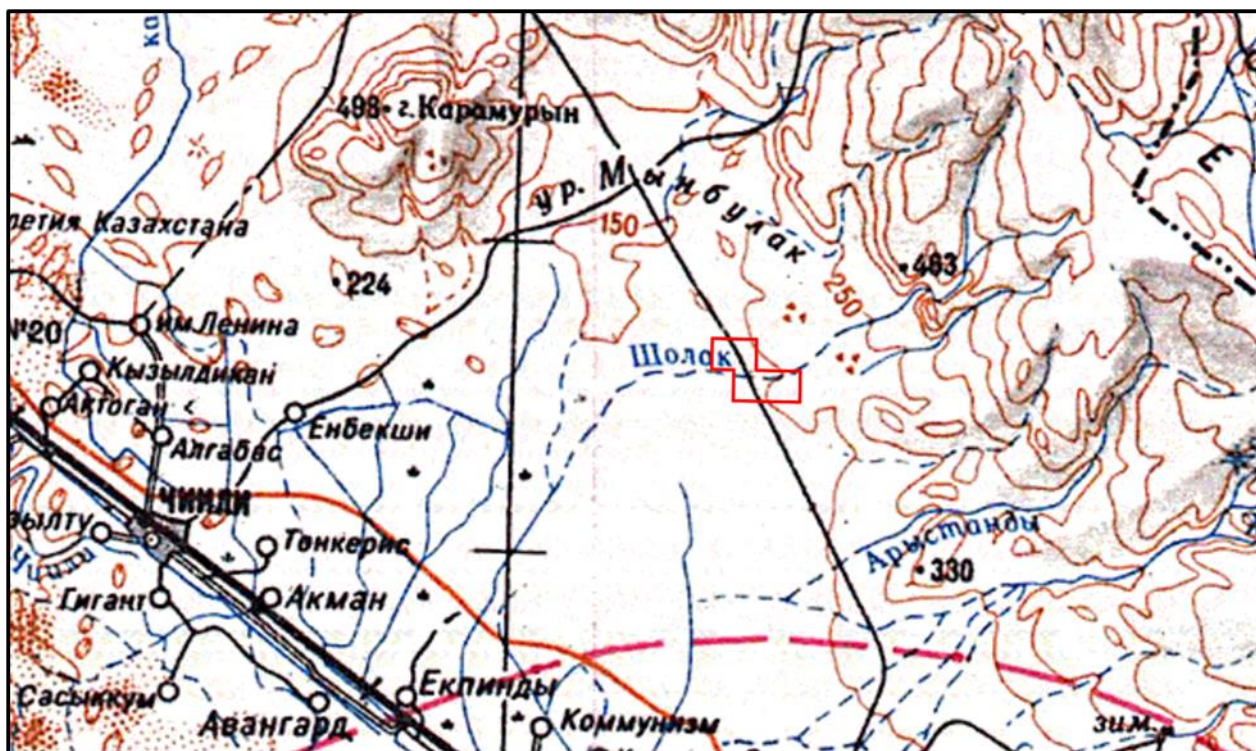
значительных территориях распространены засоленные почвы — солонцы и солончаки, что связано с аридными условиями и высоким уровнем испаряемости.

Растительность района типична для пустынной и полупустынной зон. Преобладают полынно-солянковые и саксауловые сообщества. Широко представлены такие виды, как саксаул, джужгун, полынь, солянки и эфемерные растения, активизирующиеся в весенний период. В пойменных зонах встречаются тугайные растительные комплексы.

Животный мир представлен видами, адаптированными к засушливым условиям: лисицы, корсаки, зайцы, тушканчики, рептилии. В отдельных районах обитают сайгаки. Орнитофауна включает пустынные и околотовные виды птиц, особенно вблизи поймы реки Сырдарья.

Территория района характеризуется низкой плотностью населения и используется преимущественно для пастбищного животноводства, а также орошаемого земледелия в пойменных зонах. Район имеет важное хозяйственное значение и играет значимую роль в сельскохозяйственном производстве региона.

ОБЗОРНАЯ КАРТА
Масштаб 1: 1 000 000



– Контур площади

Рисунок 2.1.1 – Обзорная карта района работ



Рисунок 2.1.2 – Космоснимок участка недр

Климат

Климат Жанакорганского района, расположенного в юго-восточной части Кызылординской области, характеризуется как резко континентальный и засушливый, типичный для пустынных и полупустынных районов Южного Казахстана. Для него характерны значительные амплитуды годовых и суточных температур, короткая малоснежная зима и продолжительное жаркое лето.

Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет в среднем около 100–150 мм, однако их величина значительно колеблется по годам. В отдельные годы количество осадков может несколько превышать среднемноголетние значения, 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 зиму и осень, тогда как летние месяцы отличаются наименьшим количеством осадков.

Зима в районе относительно короткая и умеренно холодная. Средние температуры января составляют около $-8-12^{\circ}\text{C}$, при этом в отдельные периоды возможны понижения температуры до $-25-30^{\circ}\text{C}$. Снежный покров, как правило, неустойчивый и маломощный, часто наблюдаются ветры, но метели выражены слабее, чем в северных районах.

Лето продолжительное, очень жаркое и засушливое. Средние температуры июля достигают $+25+28^{\circ}\text{C}$, а максимальные значения могут превышать $+40+45^{\circ}\text{C}$. Высокие температуры сопровождаются интенсивным испарением, частыми суховеями и пыльными бурями, что усиливает аридность территории.

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

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

Атмосферные осадки в период их максимума играют ограниченную роль в формировании подземных вод, при этом основное значение в водообеспечении территории имеет река Сырдарья и ирригационные системы.

Снежный покров на описываемой территории образуется ежегодно, но отличается небольшой мощностью и неустойчивостью, в среднем составляя 5–15 см, лишь в отдельные годы достигая 20–25 см.

Для описываемой территории самым холодным месяцем является январь, самым тёплым — июль. Среднемесячные температуры последних составляют соответственно около -10°C и $+27^{\circ}\text{C}$.

В отдельные годы наблюдались экстремальные температуры: минимальные до -30°C , а максимальные до $+45^{\circ}\text{C}$.

Преобладающее направление ветров — северное и северо-восточное, что связано с общими циркуляционными процессами атмосферы над территорией Южного Казахстана. В тёплый период года часто наблюдаются суховеи и пыльные бури, тогда как полностью безветренные дни редки.

Абсолютная влажность воздуха изменяется по сезонам года. Наименьшие её значения приходятся на зимние месяцы (январь–февраль) и составляют в среднем около 2–5 мб, тогда как максимальные значения наблюдаются летом, в июле, достигая 14–18 мб.

Относительная влажность воздуха также имеет выраженную сезонную динамику. Минимальные среднемесячные значения отмечаются в тёплый период года (май–сентябрь), когда они могут снижаться до 20–35%, что обусловлено высокой температурой и интенсивным испарением. Максимальные значения наблюдаются в зимние месяцы (декабрь–февраль), достигая 60–75%.

Среднемесячный дефицит влажности в зимний период невелик и составляет около 2–4 мб, тогда как летом воздух становится значительно более сухим — дефицит влажности возрастает до 25–35 мб. Такие условия способствуют формированию засушливого климата, развитию суховеев и усилению процессов испарения на территории района.

Гидрография

Гидрография Жанакорганского района, расположенного в юго-восточной части Кызылординской области, характеризуется ограниченностью водных ресурсов и неравномерным их распределением, что обусловлено засушливым климатом и равнинным рельефом Туранской низменности. В отличие от центральных районов Казахстана, водная сеть района формируется под влиянием крупной транзитной реки.

Основным водотоком района является река Сырдарья, относящаяся к бассейну Аральского моря. Река имеет смешанное питание с преобладанием снегово-ледниковых источников, формирующихся в горах Тянь-Шаня. Для неё характерен сезонный режим с повышением уровня воды в весенне-летний период и относительным снижением зимой. Сырдарья играет ключевую роль в водообеспечении района и используется для орошения сельскохозяйственных земель.

Речная сеть района в целом развита слабо и представлена в основном временными водотоками (сухими руслами, сайрами), которые функционируют преимущественно в период весеннего снеготаяния или после редких дождей. В остальное время года большинство таких водотоков остаются сухими и не имеют постоянного стока.

Озёрная сеть развита слабо. На территории района встречаются небольшие бессточные понижения, где формируются временные водоёмы. Большинство из них имеют повышенную минерализацию воды и подвержены

значительным сезонным колебаниям уровня. В засушливые годы такие водоёмы часто полностью пересыхают.

Подземные воды распространены неравномерно. В пойме реки Сырдарья они залегают на сравнительно небольшой глубине и используются для хозяйственно-бытовых и сельскохозяйственных нужд. На остальной территории района подземные воды часто находятся на значительной глубине и характеризуются повышенной минерализацией, что ограничивает их использование без предварительной очистки.

Важную роль в гидрографической системе района играют ирригационные каналы и водохозяйственные сооружения, обеспечивающие распределение вод реки Сырдарья для нужд орошаемого земледелия.

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

Социально-экономическое развитие

Социально-экономическое развитие Жанакорганского района, расположенного в Кызылординской области, характеризуется сельскохозяйственной специализацией, относительно низкой плотностью населения и зависимостью хозяйственной деятельности от водных ресурсов реки Сырдарья, что обусловлено природно-климатическими условиями и географическим положением района.

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

Население района рассредоточено по сельским населённым пунктам (аулам), расположенным преимущественно вдоль долины реки Сырдарья и вблизи источников водоснабжения. Плотность населения остаётся сравнительно низкой, что связано с преобладанием пустынных территорий и ограниченностью пригодных для хозяйственного освоения земель. Основная часть населения проживает в сельской местности.

Ведущей отраслью экономики является сельское хозяйство, в котором важную роль играют как животноводство, так и орошаемое земледелие. Развито разведение крупного рогатого скота, овец, лошадей и верблюдов. Земледелие сосредоточено в пойменных и орошаемых зонах и включает выращивание риса, кормовых культур, овощей и бахчевых. Существенное значение имеет использование оросительных систем, обеспечиваемых водами реки Сырдарья.

Промышленность района развита ограниченно и представлена преимущественно предприятиями по переработке сельскохозяйственной

продукции, а также отдельными объектами добычи минеральных ресурсов. В районе имеются месторождения полезных ископаемых, включая урановые руды, что формирует основу для развития горнодобывающей отрасли. Часть промышленной активности связана с предприятиями, расположенными как в самом районе, так и в других районах области.

Транспортная сеть района развита относительно лучше по сравнению с отдалёнными пустынными территориями. Через район проходят автомобильные дороги регионального значения, а также железнодорожная линия, обеспечивающая связь с крупными городами юга Казахстана и другими регионами страны. Это способствует развитию хозяйственных связей и транспортной доступности.

Социальная инфраструктура включает учреждения образования, здравоохранения, культуры и торговли, сосредоточенные преимущественно в административном центре и крупных сельских населённых пунктах. В последние годы наблюдается постепенное развитие инфраструктуры, включая модернизацию инженерных сетей и улучшение качества социальных услуг, однако в отдалённых аулах сохраняются определённые ограничения в доступе к ним.

В целом социально-экономическое развитие района определяется его природными условиями, наличием водных ресурсов, а также аграрной направленностью хозяйства. Основными направлениями развития остаются эффективное использование водных ресурсов, развитие сельского хозяйства, перерабатывающей промышленности и транспортной инфраструктуры.

2.2. Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ

2.2.1 Гидрогеологические особенности района работ

Гидрогеологические особенности Жанакорганского района, расположенного в пределах Кызылординской области, изучаются с середины XX века в рамках исследований подземных вод Туранской низменности и обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения населённых пунктов и сельскохозяйственных объектов. 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 преимущественно к четвертичным аллювиальным, аллювиально-пролювиальным и озёрно-аллювиальным отложениям, а также к более древним неогеновым и палеогеновым осадочным породам. Наиболее водообильные горизонты связаны с долиной реки Сырдарья и её древними русловыми образованиями. Глубина залегания грунтовых вод изменяется в широких пределах: в пойменных и пониженных участках составляет 1–5 м, тогда как на водоразделах и в песчаных массивах

увеличивается до 10–20 м и более. Воды преимущественно безнапорные или слабонапорные, однако в более глубоких горизонтах формируются напорные (артезианские) воды.

Основным гидрогеологическим элементом территории являются пластовые водоносные горизонты, формирующиеся в толще рыхлых осадочных пород Туранского артезианского бассейна. Подземные воды распространены относительно широко, однако их качество и степень минерализации существенно варьируют в зависимости от глубины залегания и гидрогеохимических условий. Эксплуатационные скважины, используемые для водоснабжения, имеют глубину, как правило, от 30–80 м до 100–200 м и более. Их дебиты зависят от литологического состава пород и мощности водоносных горизонтов. В ряде населённых пунктов ведутся режимные наблюдения за уровнем и качеством подземных вод.

По химическому составу подземные воды района преимущественно хлоридно-сульфатные и сульфатно-хлоридные, натриевые или натриево-кальциевые. В пойменных участках встречаются гидрокарбонатные воды. Минерализация изменяется от пресной и слабоминерализованной в зонах питания и вблизи реки Сырдарья до солоноватой и высокоминерализованной на удалённых и дренированных территориях. В условиях засушливого климата, высокой испаряемости и слабого водообмена широко развиты процессы засоления и накопления солей.

Поверхностные воды района представлены в основном рекой Сырдарья, играющей ключевую роль в формировании гидрогеологических условий территории. Вне её долины постоянные водотоки практически отсутствуют, а временные водосборы формируются лишь в период снеготаяния и редких осадков. Существенное значение имеют также оросительные каналы, влияющие на питание грунтовых вод и формирование локальных водоносных горизонтов.

В целом гидрогеологические условия района оцениваются как относительно благоприятные в пределах поймы и орошаемых территорий и ограниченно благоприятные на остальной части района. Использование подземных вод требует рационального подхода с учётом их неравномерного распределения, изменчивости качества и необходимости постоянного мониторинга их количественного и гидрохимического состояния.

2.2.2 Инженерно-геологические особенности района работ

Инженерно-геологические особенности Жанакорганского района, расположенного в пределах Кызылординской области, определяются геологическим строением Туранской низменности, засушливым климатом и континентальными условиями формирования грунтов.

Район относится к территориям с низкой сейсмической активностью. Сейсмичность составляет, как правило, 5–6 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 и аридного климата составляет: для глинистых и суглинистых грунтов — около 100–120 см; для песчаных грунтов — 120–150 см.

Средняя глубина проникновения нулевой изотермы в почву составляет порядка 110–130 см. При малой мощности снежного покрова и в условиях открытой поверхности глубина промерзания может увеличиваться до 140–160 см, особенно на участках с песчаными и супесчаными грунтами.

В геологическом строении района преобладают мощные толщи рыхлых осадочных пород — четвертичных аллювиальных, аллювиально-пролювиальных и эоловых отложений (пески, супеси, суглинки), перекрывающих более древние неогеновые и палеогеновые отложения. В пределах долины реки Сырдарья широко развиты аллювиальные отложения, представленные песками, супесями и суглинками различной плотности.

Грунты района отличаются относительной однородностью, однако имеют важные инженерные особенности. На значительных территориях распространены песчаные и супесчаные грунты, в том числе эолового происхождения, склонные к дефляции. В пониженных и пойменных участках преобладают суглинистые и глинистые грунты, часто засоленные. Широко распространены солонцы и солончаки. Встречаются лёссовидные суглинки, обладающие просадочными свойствами при увлажнении.

Инженерно-геологические процессы выражены достаточно активно. Наиболее характерными являются: просадочные явления в лёссовидных грунтах при увлажнении, засоление и повышенная коррозионная агрессивность грунтов по отношению к строительным материалам, ветровая эрозия и дефляция песков, а также локальное подтопление в районах орошения. В зимний период возможно сезонное пучение грунтов.

Грунтовые воды залегают на различной глубине. В пойме реки Сырдарья и в орошаемых зонах их уровень может находиться на глубине 1–3 м, что создаёт условия для подтопления и засоления. На остальной территории глубина залегания грунтовых вод увеличивается до 5–15 м и более. Уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям и зависит от режима орошения и водности реки.

В целом инженерно-геологические условия района оцениваются как в целом благоприятные для строительства, однако требуют обязательного учёта просадочных свойств грунтов, их засоленности, возможного подтопления в пойменных и орошаемых зонах, а также влияния ветровых процессов и глубины промерзания.

2.3. Геолого-экологические особенности района работ

Рельеф Жанакорганского района, расположенного в пределах Кызылординской области, представляет собой преимущественно равнинный и

слабоволнистый ландшафт с незначительной степенью расчленённости и малыми колебаниями абсолютных высот. Основная часть территории приурочена к Туранской низменности, что определяет её равнинный и аккумулятивный характер.

Повышение рельефа наблюдается слабо и выражено в виде отдельных песчаных массивов и слабовыраженных увалов, где равнинные формы переходят в участки с барханными и грядовыми формами рельефа. В понижениях, особенно в пределах долины реки Сырдарья, формируются более выровненные аллювиальные поверхности. В рельефе широко распространены замкнутые понижения, такыровидные участки, древние русла и участки с проявлением аккумулятивных и дефляционных процессов.

В условиях разреженного растительного покрова, характерного для пустынной и полупустынной зон, данный рельеф типичен для территорий с резко континентальным и аридным климатом. Современные формы рельефа формируются под воздействием процессов физического выветривания, ветровой эрозии (дефляции), аккумуляции песчаного материала, а также локальных водно-эрозионных процессов в период редких осадков.

Геолого-экологическая обстановка района во многом определяется засушливыми климатическими условиями, высокой испаряемостью и ограниченностью водных ресурсов. На значительных территориях развиты процессы засоления почв и грунтов, связанные с близким залеганием минерализованных грунтовых вод и испарительным режимом. В пойменных и орошаемых зонах наблюдаются процессы вторичного засоления и подтопления, обусловленные ирригационной деятельностью.

Антропогенное воздействие на рельеф и геологическую среду выражено достаточно существенно в зонах хозяйственного освоения. Оно связано с развитием орошаемого земледелия, строительством ирригационных систем, транспортной инфраструктуры, а также с добычей полезных ископаемых. Это приводит к локальным изменениям рельефа, нарушению природного дренажа, активизации процессов засоления и деградации земель.

В целом геолого-экологические условия района характеризуются высокой чувствительностью природной среды к антропогенному воздействию. Основными экологическими проблемами являются деградация почвенного покрова, засоление, дефляция песков и локальное подтопление. Рациональное природопользование и контроль за состоянием геологической среды имеют ключевое значение для устойчивого развития территории.

Водные ресурсы

Водные ресурсы Жанакорганского района, расположенного в пределах Кызылординской области, формируются в условиях резко засушливого климата и представлены преимущественно поверхностными и подземными водами бассейна реки Сырдарья. Естественные источники в виде родников и ключей распространены ограниченно и приурочены главным образом к пойменным участкам и зонам выхода подземных вод.

Главным водным объектом района является река Сырдарья, которая служит основным источником водоснабжения для населения, сельского хозяйства и хозяйственной деятельности. Питание реки смешанное, с преобладанием снегово-ледниковых вод, формирующихся в горных районах Тянь-Шаня. Максимальные уровни воды наблюдаются в весенне-летний период, тогда как зимой водность снижается. Существенную роль играют также ирригационные каналы, обеспечивающие распределение воды для нужд орошаемого земледелия.

Помимо основной водной артерии, на территории района встречаются временные водотоки и сухие русла, которые наполняются водой преимущественно в период весеннего снеготаяния или после редких атмосферных осадков. Озёрная сеть развита слабо и представлена в основном небольшими бессточными водоёмами, часто с солёной или солоноватой водой, подверженными сезонному пересыханию.

Питание подземных вод осуществляется за счёт инфильтрации вод реки Сырдарья, оросительных каналов, а также в меньшей степени атмосферных осадков. В пойменных и орошаемых зонах уровень грунтовых вод повышается, тогда как на остальной территории района, в условиях высокой испаряемости, наблюдается их понижение и ограниченное восполнение.

Качество подземных вод неоднородно. Вблизи реки Сырдарья и в зонах активного водообмена воды могут быть пресными или слабоминерализованными и использоваться для хозяйственно-питьевых нужд. В то же время на значительной части территории распространены солоноватые и минерализованные воды, что связано с процессами засоления и испарительного концентрирования солей.

Таким образом, водные ресурсы района характеризуются значительной зависимостью от реки Сырдарья, неравномерным распределением и высокой сезонной изменчивостью. Их рациональное использование имеет ключевое значение для обеспечения населения, развития орошаемого земледелия и устойчивого хозяйственного освоения территории.

Растительный и животный мир

Растительный и животный мир Жанакорганского района, расположенного в пределах Кызылординской области, формируется в условиях пустынных и полупустынных ландшафтов Южного Казахстана, что определяет ограниченное видовое разнообразие флоры и фауны, приспособленных к аридному климату, высокой температуре и дефициту влаги.

Растительный покров района представлен преимущественно полынно-солянковыми и саксауловыми сообществами. На равнинных участках широко распространены полынь, солянки, джужгун, а также черный и белый саксаул. В весенний период кратковременно развиваются эфемеры и эфемероиды, создающие временный растительный покров. На песчаных массивах

преобладают кустарники и полукустарники, устойчивые к засухе и ветровой эрозии, играющие важную роль в закреплении песков.

В долине реки Сырдарья и на орошаемых территориях формируются более развитые растительные сообщества. Здесь распространены тугайные леса и кустарники, включающие тополь, иву, лох, а также тростниковые и луговые растения. Эти участки отличаются более высокой биологической продуктивностью и используются как сенокосы и пастбища.

Фауна района представлена видами, характерными для пустынных и полупустынных экосистем. Из млекопитающих распространены лисица, корсак, волк, заяц, тушканчики, песчанки и другие грызуны. В отдельных районах встречаются сайгаки, численность которых подвержена колебаниям.

Птичий мир включает пустынные, степные и околородные виды. В открытых пространствах обитают жаворонки, куропатки, стрепет, а также хищные птицы — степной орёл, коршун, канюк. В пойме реки Сырдарья и вблизи водоёмов встречаются водоплавающие и околородные птицы.

Таким образом, растительный и животный мир района характеризуется преобладанием пустынных и полупустынных сообществ с более развитой и разнообразной биотой в пойме реки Сырдарья и орошаемых зонах, что определяет их экологическое и хозяйственное значение.

3. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА

3.1. Геолого-геофизическая изученность района

Наиболее ранние сведения о геологии хр. Каратау были даны в 1865-1880 гг. его исследователями Н.А. Северцевым, Л. Мейером, А. Татариновым, И.В. Мушкетовым, Г.Д. Романовским. Последним была составлена первая карта района масштаба 1:76000 (1885 г.).

Планомерные геологические исследования в Большом Каратау начались в 1932-33 гг., съемочными работами масштаба 1:200000, проводившимися Н.В. Дорофеевым, Г.А. Зинченко, Н.Л. Бубличенко. Ими дано краткое описание геологического строения района и некоторых интрузий, впервые отмечено наличие тиллитоподобных пород, обнаружены остатки строматолитов и водорослей в протерозойских отложениях.

В 1940 г. при проведении поисковых работ в С-З Каратау в разрезе нижнего палеозоя Н.А. Козловым был обнаружен пласт ванадиеносных сланцев, что послужило толчком к возобновлению в этом районе детальных поисково-съемочных, геологоразведочных и тематических работ, непрерывно продолжавшихся до 1951 года.

В 1941-45 гг. Н.А. Козлов и Н.П. Воронов проводили разведку месторождения ванадия Бала-Саускандык и Курумсак. В это же время С.Г. Анкинович, Е.А. Анкинович, Н.В. Смерляков проводили детальные съемочные работы; была дана всесторонняя геологическая характеристика ванадиеносных отложений.

В итоге поисково-съемочных работ масштаба 1:200000 и 1:100000 Н.М. Саловым (1943-47 гг.) составлена стратиграфическая схема антиклинальной части хребта и северо-восточных предгорий.

В 1949 году была издана геологическая карта хребта Каратау в масштабе 1:200000 под редакцией В.В. Галицкого и И.И. Машкары.

В 1953-1957 гг. И.Т. Александровой, О.С. Грум-Гржимайло, Г.И. Макарычевым проводилась съемка 1:50000 масштаба в районе листов К-42-3-Б, 17-А. Авторы детально расчленили отложения ордовика, девона и карбона.

В 1952 году Е.С. Оспанов и др. в составе Ранской ПСП провели оценку золотоносных россыпей по бассейнам рек Карагур, Ран, Кумысты, Аксумбе.

В период с 1960 г. по 1963 г. Чулакской ПСП Каратауской ГРЭ под руководством В.А. Запорожца были проведены геолого-съемочные работы 1:50000 масштаба на листах L-42-135, 136. В результате был составлен комплект геологических карт района. Получены новые данные по геологии и металлогении района.

В 1962-63 годах Н.Н. Саловым были отредактированы листы L-42-123-А, Б, В, Г; L-42-135-А(а, б, г); L-42-124-В(а, в, г). Основным результатом работ явилось уточнение геологического строения: верхнепротерозойские образования расчленены на шованскую, кайнарскую и бакырлинскую свиты; ниже- и среднепалеозойские отложения также расчленены на свиты с уточнением площади распространения и их мощностей; расшифрованы складчатые структуры и дизъюнктивные нарушения. Образования улутауской

серии отнесены к кембрию. Фаменские отложения впервые расчленены на горизонты и пачки.

Начиная с 1965 г. по 1963 г. Ерубайской ПСП Каратауской ГРЭ под руководством Ф.Я. Валеева и Т.У. Алдабергенова было проведено геологическое картирование листов L-42-123-А,В, L-42-135-А, L-42-122-Б,А,Г, L-42-134-А,Б. В результате были получены данные по геологии и металлогении района. Было открыто Карамурунское золоторудное поле.

С 1965 г. по 1971 г. глубинное геологическое картирование юго-западных предгорий С-3 Каратау проводилось геолого-геофизической партией под руководством Ф.М. Ибрагимова, О.С. Богатырева. В результате работ создан комплект карт 1:50000 масштаба: карты фундамента, меловых отложений, мел-палеогеновых отложений, карты поверхности.

В 1967-68 гг. Н.А. Воробьев и др. проводили геолого-поисковые работы на золото в С-3 Каратау. Намечены перспективные участки для проведения дальнейших поисковых и поисково-оценочных работ (Зоркара, Баласаускандык, Улькенсаускандык), установлена бесперспективность проявлений – Акчий, Челектинский, Аксумбе.

В 1970 году группой авторов В.С. Булыго, В.В. Галицким, А.Г. Новиковым составлена «Металлогеническая карта хр. Каратау, С-3 отрогов Таласского Алатау и западной части Киргизского хребта», с проведением ревизионных работ на части рудных объектов.

Планомерные поиски в период 1969-75 гг. проводили В.Я. Онищенко, М.П. Егупов и др. в составе Малокаратауской партии. Были выявлены ряд золоторудных проявлений, проведены работы на участках Айгержол, Бакырлы, Актымасай, Карагур с последующей рекомендацией для проведения детальных поисковых работ.

В 1971-74 гг. сотрудниками КазИМСа под руководством Е.С. Зорина проводились исследования с целью оценки перспектив свинцово-цинковых месторождений в хр. Каратау. В результате составлена прогнозная карта масштаба 1:100000.

В период с 1976 по 1978 гг. К.Т. Байбеков и В.С. Бекбулатов проводили поисковые работы на золото в С-3 Каратау. Проведены ревизионные работы на участке Курумсак. Дана отрицательная оценка золотоносности курумсакской свиты.

В период с 1970 по 1978 гг. Н.М. Саловым было проведено издание Госгеолкарты 1:200000 масштаба листов L-42-XXXI и XXXII. В 1975-79 гг. Н.Н. Севрюгин и др. проводили аэрофотогеологическое картирование масштаба 1:200000 с целью составления сводной геологической карты Большого Каратау. В результате учтены, критически осмыслены и опробированы основные представления разных авторов по стратиграфии, тектонике и магматизму; выделена и оконтурена структурно-формационная зона Осевого Каратау; учтена последовательность стратиграфических подразделений. Была составлена карта масштаба 1:200000, в которой учтены материалы съемок и доизучения масштаба 1:50000.

В 1976-1980 гг. группа геологов КазИМСа под руководством Р.Г. Жилинского и А.А. Голованова проводила геотектоническое изучение палеозойских структур Каратау с целью прогнозирования полиметаллического оруденения. Была составлена глубинная модель строения Каратау, выделены надвиги, аллохтонные и автохтонные пластины.

В период 1978-81 гг. Бакырлинская ПСП (А.Ф. Ковалевский и др.) проводила работы по групповому геологическому доизучению масштаба 1:50000, в пределах листов L-42-136-А, Б, В, Г; 137-А-в-3, В,Г-в-3. В результате были получены новые данные по стратиграфии, тектонике, магматизму и металлогении этого района, составлен комплект геологических карт поверхности.

В 1982-85 гг. В.Н. Гронин и др. проводили геологическое доизучение и геологическую съемку масштаба 1:50000 на площади листов L-42-123-Б, В; L-42-124-В. В итоге получены новые данные по стратиграфии, тектонике, магматизму и металлогении данного района, составлен комплект геологических карт поверхности.

В 1987 году А.Ф.Земченко и Т.И.Дороховой была издана геологическая карта листа L-42-XXV 1:200000 масштаба.

В 1986-87 гг. вышла в свет двухтомная монография «Геология и металлогения Каратау», являющаяся обобщением последних геологических данных о строении и металлогении района. В ее создании принимали участие коллектив авторов ИГН АН КазССР, КазИМСа, ПГО «Южказгеология».

В 1986 году вышла карта хр. Каратау масштаба 1:200000, составленная коллективом ИГН АН КазССР под редакцией А.А. Абдуллина, М.А. Чимбулатова (составители Ф.Я. Валеев, И.В. Евсеев).

В период с 1982 по 1987 гг. на территории листов L-42-135-Б,Г; L-42-136-В; K-42-3,4-А,Б,Г Шалкиинской партией Поисково-съемочной экспедиции (В.М. Бувтышкин и др. 1987 г.) проводилось геологическое доизучение и глубинное геологическое картирование масштаба 1:50000. В результате работ были получены новые данные по стратиграфии, тектонике и металлогении; разработаны и внедрены методика литолого-фациальных исследований, текстурного картирования карбонатных пород фамен-каменноугольного возраста, создан комплект геологических карт поверхности и двух погребенных уровней (домезозойских отложений и дочетвертичных отложений).

В 1990 г. в ПСЭ под руководством А.В. Авдеева была составлена геодинамическая карта Южного Казахстана масштаба 1:1000000, а в 2000 г. уже 1:500000, в результате была разработана основа выделения палеогеодинамических обстановок и в дальнейшем на их основе были составлены новые металлогенические и карты полезных ископаемых (А.Ф. Ковалевский и др.) тех же масштабов.

3.2. Рекомендации предыдущих геологических исследований по направлению работ

Дальнейшие геологические и поисковые работы на территории рекомендуется проводить с учётом результатов геологического доизучения и геологической съёмки масштаба 1:50 000, выполненных в 1980-е годы, а также на основе обобщения материалов предыдущих геолого-геофизических исследований. Особое внимание следует уделить уточнению строения рудоконтролирующих разломных зон, стратиграфических и литологических границ, а также закономерностей размещения рудных проявлений.

Поисково-оценочные работы целесообразно сосредоточить в пределах наиболее перспективных структурных зон, приуроченных к тектоническим нарушениям и контактам разновозрастных пород, где ранее были выявлены проявления и геохимические аномалии урана, полиметаллов и редких элементов. В указанных зонах рекомендуется проведение детальных геолого-геофизических работ масштаба 1:10 000–1:25 000 с использованием методов электроразведки и магниторазведки, сопровождаемых геохимическими исследованиями.

На участках ранее выявленных рудопоявлений и минерализованных зон следует выполнить ограниченный объём горных и буровых работ с целью уточнения морфологии, мощности и качества рудных тел, а также оценки их перспектив для дальнейшего освоения. Полученные данные могут быть использованы для предварительной оценки запасов и определения целесообразности постановки поисково-оценочных работ.

Первоочередными для детального изучения рекомендуется считать площади, характеризующиеся сочетанием благоприятных литолого-стратиграфических условий, выраженной тектонической нарушенностью и наличием геофизических и геохимических аномалий. Для этих участков целесообразно проведение комплексных исследований с опережающим геофизическим этапом.

Поиски и оценку месторождений строительных материалов (песков, глин, щебня и каменного сырья) рекомендуется продолжить в пределах участков с благоприятными инженерно-геологическими условиями и удобным транспортным положением, с последующим выполнением работ масштаба 1:10 000 и инженерно-геологических изысканий.

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

3.3.1. Стратиграфия

Различные по возрасту стратифицированные вулканогенные и осадочные образования на территории листа L-42-135 занимают значительную часть площади и играют ведущую роль в строении геологического разреза. Характерной особенностью разреза является преобладание вулканогенных толщ над осадочными, что отражает активный вулcano-тектонический режим формирования территории в палеозойское время.

При стратиграфическом расчленении разреза использовались региональные схемы, утверждённые Вторым и Третьим Казахстанскими стратиграфическими совещаниями. Вместе с тем установлено, что данные схемы не в полной мере отражают природные ассоциации пород, развитые в пределах листа L-42-135, в частности особенности сочетания вулканитов различного состава и возраста с осадочными отложениями.

В связи с этим, на основании литолого-петрографических, структурных и стратиграфических признаков, ряд ранее выделенных стратиграфических подразделений был уточнён и обособлен в самостоятельные свиты, характеризующиеся устойчивыми признаками строения и распространения.

Протерозойская система

Средний отдел (Pt₂)

Отложения среднего протерозоя представлены преимущественно слабометаморфизованной терригенной толщей, включающей кварциты, метапесчаники, метаалевролиты, филлиты, сланцы и слабо метаморфизованные аргиллиты. Кварциты характеризуются высокой прочностью, светло-серой или беловатой окраской и мелко- или среднезернистой структурой, формируя устойчивые горизонты в разрезе. Метапесчаники и метаалевролиты сохраняют черты исходных осадочных пород, но отличаются повышенной плотностью и частичной перекристаллизацией.

Филлиты и сланцы имеют тонкослоистую структуру и хорошо выраженную сланцеватость, окраска варьирует от серой до зеленовато-серой, что обусловлено присутствием минералов низкой степени метаморфизма (серицит, хлорит). Аргиллиты слабо метаморфизованы, плотные, тонкодисперсные, часто переходят в сланцеватые разности. В целом степень метаморфизма пород невысокая и соответствует условиям зеленосланцевой фации.

Структура пород преимущественно слоистая и сланцеватая, текстура тонкослоистая, местами массивная. В разрезе наблюдается чередование более грубозернистых и тонкодисперсных разностей, отражающее исходную стратификацию осадков. Отложения среднего протерозоя, как правило, сильно дислоцированы, смяты в складки и нарушены разломами, что обусловлено длительной тектонической эволюцией региона.

Интрузивные образования верхнего протерозоя представлены гранитоидами с участием диоритов и кварцевых диоритов. Гранитоиды имеют светло-серую, розоватую или серую окраску, средне- и крупнозернистую структуру и массивное строение. Их минеральный состав включает кварц, полевые шпаты и биотит. Диориты и кварцевые диориты характеризуются более тёмной окраской и содержат плагиоклаз, амфибол и биотит, при этом кварцевые диориты занимают промежуточное положение по составу.

Кембрийская система

Нижний-верхний отделы нерасчлененные (ϵ_{1-3})

Литологический состав пород характеризуется значительным разнообразием и представлен преимущественно терригенными и терригенно-карбонатными разностями. В разрезе широко развиты песчаники, алевролиты, глины, аргиллиты и глинистые сланцы, включая разности с туфогенными примесями, а также кварцевые песчаники и мергели.

Песчаники преимущественно мелко- и среднезернистые, серого и тёмно-серого цвета, различной степени цементации — от слабосцементированных до плотных. Кварцевые песчаники отличаются повышенным содержанием кварца, большей устойчивостью к выветриванию и часто формируют более прочные горизонты в разрезе. Алевролиты представлены тонкозернистыми породами с выраженной слоистостью, нередко переходящими в более глинистые разности.

Глины, аргиллиты и глинистые сланцы характеризуются тёмно-серой или зеленовато-серой окраской, тонкодисперсной структурой и хорошо выраженной сланцеватостью. В их составе часто присутствуют туфогенные примеси, представленные вулканическим пепловым материалом, что свидетельствует о синхронной вулканической активности в период осадконакопления.

Мергели встречаются в виде прослоев и линз, имеют серый цвет и представляют собой переходные разности между глинистыми и карбонатными породами. Их присутствие отражает эпизодические изменения условий осадконакопления и гидрохимического режима бассейна.

Структура пород преимущественно слоистая, текстура тонко- и среднеслоистая, местами массивная. В разрезе наблюдается ритмичное чередование песчаных, алевроитовых и глинистых горизонтов, что свидетельствует о переменных условиях седиментации. Мощность толщи может достигать значительных величин и варьирует в зависимости от тектонического положения и степени эрозионного среза.

Породы комплекса характеризуются развитой трещиноватостью, особенно в зонах тектонических нарушений. В этих зонах широко проявлены процессы вторичных изменений, такие как серицитизация, хлоритизация, карбонатизация и окварцевание.

Ордовикская система

Представлена кремнисто-терригенными осадками склона пассивной континентальной окраины. Выделяются глинисто-кремнистые отложения каратауской свиты ранне-среднеордовикского возраста, терригенно-глинистые осадки суиндыкской свиты среднеордовикского возраста и терригенный флиш бешарыкской свиты средне-верхнеордовикского возраста.

Нижний отдел

Тремадокский ярус

Каратауская свита (O_{1ks})

Литологический состав пород включает песчаники, алевролиты, глины, а также переходные глинисто-карбонатные разности. Песчаники преимущественно мелко- и среднезернистые, серого и тёмно-серого цвета, плотные или слабосцементированные, нередко с косой слоистостью, что свидетельствует о переменных условиях седиментации. Алевролиты представлены тонкослоистыми породами серого цвета, характеризуются плотной структурой и часто переходят в более глинистые разности.

Глины и глинистые породы имеют тёмно-серую или серо-зелёную окраску, отличаются высокой дисперсностью и выраженной слоистостью. Переходные глинисто-карбонатные толщи представлены мергелистыми породами, формирующимися в условиях чередования терригенного и карбонатного осадконакопления. Эти разности имеют серый цвет, тонкослоистую структуру и различную степень цементации.

Структура пород преимущественно слоистая, текстура тонкослоистая или массивная. В разрезе наблюдается чередование песчаных, алевролитовых и глинистых горизонтов с включением карбонатных прослоев, что отражает неустойчивость условий осадконакопления в раннеордовикское время. Мощность толщ может достигать значительных величин и изменяется в зависимости от тектонического положения и степени эрозионного среза.

Породы комплекса характеризуются развитой трещиноватостью, особенно в зонах тектонических нарушений. В этих зонах широко развиты процессы вторичных изменений — серицитизация, карбонатизация и окварцевание. Данные процессы способствуют формированию зон повышенной проницаемости.

Средний отдел

Дарривильский ярус

Суиндыкская свита (O_2sn)

Отложения суиндыкской свиты протягиваются в северо-восточном направлении, обнажаясь, в виде неправильных форм, на юго-восточных частях района работ, где они пространственно связаны и согласно перекрывают отложения камальской свиты. Граница с камальской свитой проводится по исчезновению в разрезе горизонтов железисто-кремнистых, углеродисто-кремнистых сланцев и кремней.

Отложения свиты залегают в основании мощного средне-верхнеордовикского терригенного флиша и характеризуются однообразным составом пород и выдержанным строением разреза по простиранию.

Разрез свиты сформирован зелеными, темно-зелеными, зеленовато-серыми, салатными, реже лиловыми тонкоплитчатыми алевролитами, аргиллитами, а также зеленовато-серыми тонко-среднеплитчатыми разномызернистыми песчаниками полимиктового состава.

Низы свиты сложены пестроокрашенными переслаивающимися алевролитами и аргиллитами. Выше по разрезу отмечается постепенное увеличение количества песчаников с мелко-среднезернистой структурами и градиционнослоистыми текстурами. Верхняя часть разреза представлена

чередованием алевролитов и песчаников в примерно равных соотношениях с подчиненным количеством прослоев тонкоплитчатых, тонкослоистых аргиллитов. Песчаники мелко-среднезернистые с хорошо выраженными градационно-слоистыми текстурами, местами с однонаправленной кривой слоистостью. В свою очередь, аргиллиты завершают песчаниково-алевролитовые циклы. Выше по разрезу уменьшается количество тонкозернистых и глинистых разностей. Граница с вышележащей бешарыкской свитой проводится по преобладающему развитию в разрезе песчаников.

Часто породы суиндыкской свиты интенсивно кливажированы. Мощность свиты изменяется от 60 метров на северо-западе площади до 250 метров у восточной рамки закартированной площади.

Верхний отдел

Сандбийско-канийский ярус

Бешарыкская свита (O_{3b}š)

Бешарыкской свитой в районе завершается разрез нижнепалеозойских отложений. Свита пользуется наиболее широким развитием среди палеозойских образований на проектной площади. Ее обнажения развиты преимущественно наблюдаются в северных и юго-восточных частях района работ. Отложения свиты согласно залегают на суиндыкской свите и связаны с ней постепенным переходом. Граница между свитами весьма условна и проводится от начала преобладания в разрезе песчаников.

Свита характеризуется однообразным литологическим составом и преимущественным развитием в разрезе песчаников. В ее строении принимают участие: зеленоцветные, зеленовато-серые разномзернистые песчаники полимиктового и кварц-полевошпатового состава; зеленые, темно-серые тонко-среднеплитчатые алевролиты; зеленые, светло-зеленые, темно-серые тонкоплитчатые, тонкослоистые аргиллиты, а также серые, зеленовато-серые кварцевые гравелиты и мелкогалечные кварцевые конгломераты. Местами, в алевролитах и аргиллитах отмечаются повышенные содержания углистого вещества.

Для песчаников характерны разномзернистые структуры и массивные текстуры. Толщина слоев песчаников изменяется от 3-5 до 1,5-2 метров. Песчаники характеризуются уменьшением размера зерен от подошвы слоя к его кровле. Толщина алевролитовых слоев изменяется от 1-2 см до 15-20 см. Для них характерно тонко-среднеплитчатое строение, массивные текстуры. Аргиллиты – преимущественно с тонкоплитчатой отдельностью, афанитовой структурой и тонкослоистыми текстурами. Толщина прослоев аргиллитов обычно не превышает 5-10 см. В пределах площади работ свита, характеризуется однообразным литологическим составом и не претерпевает фациальных изменений по простиранию.

Нижняя часть разреза свиты представлена чередованием средне-, крупнозернистых полимиктовых песчаников и алевролитов с аргиллитами. Местами, в основании тел песчаников присутствуют гравелиты и

мелкогалечные конгломераты кварцевого состава. Выше по разрезу, гравелиты и конгломераты исчезают. Наблюдается постепенное уменьшение плитчатости (до 0,4 м) и зернистости (до средней) в песчаниках при сохранении количества и мощности горизонтов алевролитов. Верхняя треть разреза сложена крупноплитчатыми песчаниками с резко подчиненным количеством алевролитов и аргиллитов.

Сложная дисгармоничная складчатость, характерная для отложений свиты в пределах всей описываемой территории, обилие разломов и как отмечалось выше, отсутствие маркирующих горизонтов делают невозможным составление послойных разрезов и соответственно установления истинной мощности разреза бешарыкской свиты в пределах площади работ. По оценкам предшественников мощность свиты превышает 1000 метров. Возраст Бешарыкской свиты базируется на определениях брахиопод.

Девонская система

В районе работ отложения системы развиты по юго-западным предгорьям Северо-Западного Каратау.

Средний-верхний отделы

Эйфельский ярус

Тюлькубашская свита (D_{2-3tl})

В контуре проектной площади, отложения тюлькубашской свиты не значительны, отложения выходят на поверхность в юго-западной части района. В районе работ, отложения тюлькубашской свиты с размывом и угловым несогласием перекрывают флишевые отложения бешарыкской свиты. Породы представлены в основном конгломератами и песчаниками сформированные в континентальных условиях. Тюлькубашская свита, на площади проекта, разделяется на две подсвиты: нижнюю – конгломератовую и верхнюю – песчаниковую.

Нижняя подсвита (D_{2-3tl_1})

Залегает в основании терригенных пород девонского возраста. В строении подсвиты принимают участие конгломераты, конгломерато-брекчии, красноцветные, пестроцветные разномзернистые песчаники кварц-полевошпатового состава, гравелиты и редкие маломощные прослои красноцветных алевролитов.

Конгломераты, конгломерато-брекчии, в отдельных случаях брекчии представлены средне, крупно и грубообломочными разностями. В зависимости от положения в разрезе меняется степень окатанности обломочного материала (от неокатанных до хорошо окатанных). Обломки представлены песчаниками и алевролитами бешарыкской свиты до поликластовых с обломками и гальками песчаников, алевролитов, кварца, магматических пород различного состава, кремней и кварцитов. Размер обломков колеблется от 1 см до 50-60 см. Мощность горизонтов конгломератов и конгломерато-брекчий не превышает 50 м и может значительно изменяться по простиранию до полного их выклинивания. Для песчаников и алевролитов обычна средняя и крупная плитчатость, горизонтальная и косая слоистость. В

косослоистых текстурах выделяются полого и крутонаклонные, мультислоистые, одно и разнонаправленные типы слоистости. Также, тела песчаников и алевролитов невыдержанны по простиранию, часто выклиниваются и линзуются.

Следует отметить, что нижняя подсвита тюлькубашской свиты характеризуется крайне изменчивой мощностью по простиранию. Мощность подсвиты на проектной площади варьируется от 120-728 м.

В целом, можно сделать вывод, что породы подсвиты являются типичными отложениями аллювиальных конусов выноса, накапливавшихся в пределах предгорных равнин или впадин.

Верхняя подсвита (D_{2-3tl_2})

Верхнетюлькубашская подсвита сформирована серыми, сиреневыми, красновато-серыми, бурыми разномасштабными поликластовыми, песчаниками; сиреневыми, сугучными, лиловыми, фиолетовыми алевролитами; серыми, розовато-серыми поликластовыми гравелитами и маломощными редкими прослоями мелкогалечных конгломератами. Песчаники, образующие основной объем свиты представлены полимиктовыми разностями с зернистостью, изменяющейся от грубой до мелкой, с различными типами косослоистых текстур среди, которых преобладает косая слоистость течений и знаками асимметричной ряби различного размера. Грубо-крупнозернистые структуры характерны для нижней части разреза подсвиты. Стратиграфически выше, размер зернистости постепенно уменьшается до средне-мелкозернистых разностей.

Гравелиты и мелкогалечные конгломераты приурочены к нижней части подсвиты, где образуют горизонты мощностью, не превышающей 0,5 метра. Галечный материал хорошей степени окатанности обычно представлен кварцем, кремнями, песчаниками и алевролитами. Часто, в крупно-грубозернистых песчаниках и гравелитах находятся единичные отложения гальки кварца, песчаников и алевролитов. В подчиненных количествах, в разрезе подсвиты присутствуют алевролиты, образующие слои мощностью 0,1-0,2 м в основании разреза и 0,1-0,4 м в его кровле. Для алевролитов характерны горизонтальнотонкослоистые, пологонаклонные косослоистые текстуры, знаки мелкой асимметричной ряби и широко развитые в кровле практически каждого алевролитового слоя полигоны высухания. Повсеместно, отмечаются эрозия алевролитов, вышележащими слоями песчаников или гравелитов. В основании слоев данных зерновых отложений, часто встречаются плоские вытянутые фрагменты дезинтегрированных корок высухания.

Породы подсвиты являются продуктом разрушения и дальнейшего переотложения реками и водными потоками конусов выноса нижнетюлькубашской подсвиты с формированием дельтовых осадков в кровле разреза подсвиты. Мощность подсвиты на проектной площади варьируется от 125-275 м.

Верхний отдел

Фаменский ярус нерасчлененный

Литологический состав пород характеризуется преобладанием карбонатных разностей, представленных известняками, доломитами и рифогенными известняками, с прослоями мергелей и радиоляритов. Известняки преимущественно светло-серые и серые, плотные, тонко- и среднеслоистые, местами массивные. Рифогенные известняки формируются за счёт накопления остатков морских организмов и отличаются биогенной структурой, нередко имеют массивное строение и повышенную пористость.

Доломиты характеризуются светло-серой или желтовато-серой окраской, плотной мелко- или среднекристаллической структурой. В ряде случаев наблюдаются признаки вторичного доломитизирования известняков, что свидетельствует о постседиментационных изменениях пород.

Мергели представлены переходными разностями между карбонатными и глинистыми породами, имеют серый цвет, тонкослоистую текстуру и различную степень цементации. Их присутствие отражает колебания условий осадконакопления и изменения гидрохимического режима бассейна.

Радиоляриты встречаются в виде прослоев и линз, имеют плотную кремнистую структуру и тёмную окраску. Их формирование связано с накоплением кремнистого материала в более глубоководных условиях и свидетельствует о наличии зон повышенной глубины или о фациальных переходах в пределах бассейна.

Структура пород преимущественно слоистая, текстура тонко- и среднеслоистая, местами массивная. В разрезе наблюдается чередование карбонатных, мергелистых и кремнистых горизонтов, что отражает сложную и изменчивую обстановку осадконакопления. Мощность отложений может достигать значительных величин и варьирует в зависимости от тектонического положения и степени эрозионного среза.

Породы комплекса характеризуются развитой трещиноватостью.

Каменноугольная система

Нижний отдел (C₁)

Литологический состав отложений нижнего карбона включает известняки, доломиты, органогенные известняки и песчаники. Породы отражают преимущественно морские условия осадконакопления с периодическим поступлением терригенного материала.

Карбонатные породы представлены известняками и доломитами. Известняки преимущественно светло-серые или серые, плотные, тонко- и среднеслоистые, местами массивные. В ряде случаев они имеют органогенное происхождение и содержат остатки древних организмов, что указывает на формирование в условиях мелководного морского бассейна. Доломиты характеризуются более плотной структурой, серой или желтовато-серой окраской и могут быть как слоистыми, так и массивными. Их образование связано с процессами доломитизации карбонатных осадков.

Органогенные известняки выделяются как отдельные горизонты и представлены биогенными разностями, сформированными за счёт накопления остатков морских организмов. Эти породы, как правило, обладают массивной или слабо выраженной слоистостью и могут служить индикаторами благоприятных условий карбонатакопления.

Терригенная составляющая представлена песчаниками, которые преимущественно мелко- и среднезернистые, серого или светло-серого цвета. Они характеризуются различной степенью цементации — от слабой до плотной, и нередко обладают слоистой или косослоистой текстурой. Наличие песчаников в разрезе свидетельствует о периодическом усилении сноса обломочного материала и изменении гидродинамического режима бассейна.

Структура пород преимущественно слоистая, текстура тонко- и среднеслоистая, местами массивная. В разрезе наблюдается чередование карбонатных и терригенных горизонтов, что отражает изменчивость условий осадконакопления, колебания уровня моря и периодические изменения источников поступления осадочного материала.

Меловая система

Верхний отдел (K_2)

Литологический состав пород включает песчаники, алевролиты, известняки и мергели. Песчаники преимущественно мелко- и среднезернистые, серого, светло-серого или желтоватого цвета, различной степени цементации — от слабосцементированных до плотных. Они нередко обладают слоистой или косослоистой текстурой, что свидетельствует о переменных гидродинамических условиях осадконакопления.

Алевролиты представлены тонкозернистыми породами серого цвета, характеризуются плотной структурой и выраженной слоистостью. В разрезе они часто чередуются с песчаниками и глинистыми породами, образуя ритмичное строение толщи.

Карбонатные породы представлены известняками и мергелями. Известняки светло-серые, плотные, тонкослоистые или массивные, местами органогенного происхождения. Мергели имеют серую окраску, тонкослоистую текстуру и представляют собой переходные разности между карбонатными и глинистыми породами, отражающие изменчивость условий осадконакопления.

Структура пород преимущественно слоистая, текстура тонко- и среднеслоистая, местами массивная. В разрезе наблюдается чередование терригенных и карбонатных горизонтов, что свидетельствует о колебаниях уровня моря и изменениях гидродинамического режима бассейна. Мощность отложений может достигать значительных величин и варьирует в зависимости от тектонического положения и степени сохранности разреза.

Палеогеновая система

Палеоценовый отдел ($\square_1$)

Литологический состав пород характеризуется значительным разнообразием и включает глины, алевролиты, песчаники, мергели, а также

реже известняки, пески и суглинки. Глины имеют серую, буровато-серую или желтоватую окраску, отличаются высокой пластичностью и тонкодисперсной структурой. Алевролиты представлены плотными, мелкозернистыми породами, обычно серого цвета, с выраженной слоистостью.

Песчаники преимущественно мелко- и среднезернистые, светло-серые или желтоватые, различной степени цементации — от рыхлых до плотных. Пески и суглинки распространены в верхних частях разреза и характеризуются слабой связностью и рыхлой структурой. Мергели представлены переходными разностями между глинистыми и карбонатными породами, имеют серый цвет и тонкослоистое строение.

Известняки встречаются реже и представлены светло-серыми плотными породами, иногда с признаками органогенного происхождения. Их присутствие свидетельствует о кратковременных фазах морского или лагунного осадконакопления.

Структура пород преимущественно слоистая, текстура тонко- и среднеслоистая, местами массивная. В разрезе наблюдается чередование глинистых, алевритовых и песчаных горизонтов с прослоями карбонатных пород, что отражает изменчивость условий осадконакопления, включая колебания уровня моря и смену континентальных и морских обстановок.

Породы комплекса характеризуются слабой тектонической нарушенностью и относительно невысокой степенью цементации. Вторичные изменения выражены слабо и представлены преимущественно процессами выветривания, локальной карбонатизации и засоления.

Эоценовый отдел (Pg₂)

Литологический состав пород включает известняки, нуммулитовые известняки, мергели, алевролиты и песчаники. Известняки преимущественно светло-серые и серые, плотные, тонко- и среднеслоистые, местами массивные. Особое место занимают нуммулитовые известняки, содержащие большое количество остатков фораминифер рода *Nummulites*. Эти породы характеризуются органогенной структурой и являются важным стратиграфическим признаком эоценовых отложений.

Мергели представлены переходными разностями между карбонатными и глинистыми породами, имеют серый или светло-серый цвет, тонкослоистую текстуру и различную степень цементации. Их наличие отражает колебания условий осадконакопления, связанные с изменениями химического состава морской воды и поступления терригенного материала.

Алевролиты и песчаники характеризуются мелко- и среднезернистой структурой, серой или желтоватой окраской и выраженной слоистостью. Они формируют терригенную составляющую разреза и свидетельствуют о периодах усиленного поступления обломочного материала в бассейн осадконакопления.

Структура пород преимущественно слоистая, текстура тонко- и среднеслоистая, местами массивная. В разрезе наблюдается чередование

карбонатных и терригенных горизонтов, что отражает изменчивость условий осадконакопления и колебания уровня моря.

Породы комплекса характеризуются сравнительно слабой тектонической нарушенностью. Вторичные изменения выражены умеренно и представлены карбонатизацией, локальным выветриванием и, в отдельных случаях, процессами засоления.

Нерасчлененные палеогеновые отложения (Pg^3_2 - Pg^1_3)

Литологический состав пород представлен преимущественно глинистыми и карбонатными разностями, включая серые и бурые глины, известняки и мергели. Глины характеризуются серой, бурой или желтовато-серой окраской, отличаются высокой пластичностью и тонкодисперсной структурой. Часто они содержат карбонатную составляющую, что проявляется в виде карбонатных включений или равномерной пропитки.

Известняки представлены светло-серыми и серыми плотными породами, тонкослоистыми или массивными, местами органогенного происхождения. Их присутствие свидетельствует о фазах морского осадконакопления. Мергели являются переходными породами между глинистыми и карбонатными, имеют серый или буроватый цвет, тонкослоистое строение и различную степень цементации.

Структура пород преимущественно слоистая, текстура тонкослоистая или массивная. В разрезе наблюдается чередование глинистых и карбонатных горизонтов, отражающее изменчивость условий осадконакопления в палеогеновое время, включая смену морских и континентальных обстановок.

Породы комплекса характеризуются слабой тектонической нарушенностью и относительно невысокой степенью цементации. Вторичные изменения выражены умеренно и представлены карбонатизацией, выветриванием и локальными процессами засоления.

Эоцен-олигоценовые отложения (Pg^2_3)

Литологический состав пород включает серые и бурые глины, алевролиты, а также мелко- и среднезернистые песчаники. Глины характеризуются серой, бурой или желтовато-серой окраской, отличаются высокой пластичностью и тонкодисперсной структурой. Алевролиты представлены плотными, мелкозернистыми породами серого цвета с выраженной слоистостью.

Песчаники преимущественно мелко- и среднезернистые, светло-серые, желтоватые или буроватые, различной степени цементации — от рыхлых до плотных. Они часто обладают слоистой или косослоистой текстурой, что свидетельствует о переменных гидродинамических условиях осадконакопления. В разрезе наблюдается чередование песчаных, алевролитовых и глинистых горизонтов, что отражает ритмичность осадконакопления и смену условий среды.

Структура пород преимущественно слоистая, текстура тонко- и среднеслоистая, местами массивная. Общая мощность отложений может

варьировать в широких пределах в зависимости от тектонического положения и степени эрозионного среза.

Породы комплекса характеризуются слабой тектонической нарушенностью и относительно невысокой степенью цементации. Вторичные изменения выражены слабо и представлены преимущественно процессами выветривания, локальной карбонатизации и засоления.

Неогеновая система

Нерасчлененные плиоценовые отложения (N_2)

Литологический состав пород включает песчаники, глины и алевролиты. Песчаники преимущественно мелко- и среднезернистые, светло-серые, желтоватые или буроватые, различной степени цементации — от рыхлых до плотных. Они часто обладают слоистой или косослоистой текстурой, что свидетельствует о переменных гидродинамических условиях осадконакопления.

Глины представлены серыми, буровато-серыми и желтоватыми разностями, характеризуются высокой пластичностью и тонкодисперсной структурой. Алевролиты имеют мелкозернистое строение, серую окраску и выраженную слоистость, нередко переходят в более глинистые или песчанистые разности.

Структура пород преимущественно слоистая, текстура тонко- и среднеслоистая, местами массивная. В разрезе наблюдается чередование песчаных, алевролитовых и глинистых горизонтов, что отражает изменчивость условий осадконакопления и ритмичность накопления осадков.

Породы комплекса характеризуются слабой степенью литификации, высокой пористостью и проницаемостью (в песчаных разностях), а также значительной изменчивостью физико-механических свойств. Вторичные изменения выражены слабо и представлены преимущественно процессами выветривания и локального засоления.

Отложения среднего плиоцена (N^2_2)

Литологический состав пород включает пески, глины, песчаники, а также редкие прослои гравелитов. Пески преимущественно мелко- и среднезернистые, светло-серые, желтоватые или буроватые, рыхлые, слабосцементированные, часто слабо отсортированные. Они формируют значительную часть разреза и свидетельствуют о накоплении в условиях русловых, пойменных и пролювиальных обстановок.

Глины имеют серую, буроватую или желтоватую окраску, характеризуются высокой пластичностью и тонкодисперсной структурой. Они образуются в условиях пониженной гидродинамической активности, в том числе в озёрных и пойменных обстановках.

Песчаники представлены более плотными, по сравнению с песками, разностями, мелко- и среднезернистыми, с различной степенью цементации. Их наличие отражает процессы частичной литификации осадков и изменения условий осадконакопления.

Гравелиты встречаются в виде редких прослоев и линз, представлены грубообломочным материалом, слабо окатанным и сцементированным. Их присутствие свидетельствует о кратковременных фазах усиленного водного потока и повышенной энергии среды осадконакопления.

Структура пород преимущественно слоистая, текстура тонко- и среднеслоистая, местами массивная. В разрезе наблюдается чередование песчаных, глинистых и алевритовых горизонтов с включением грубообломочного материала, что отражает изменчивость условий осадконакопления и ритмичность накопления осадков.

Породы комплекса характеризуются слабой степенью литификации, высокой пористостью и проницаемостью, особенно в песчаных и гравелитовых разностях. Вторичные изменения выражены слабо и представлены процессами выветривания, уплотнения и локального засоления.

Четвертичная система

Четвертичные отложения распространены не значительно, в южных частях данного района, породы характеризуются различной степенью распространения и различным фациальным составом. Мощности их варьируют от первых сантиметров до десятков метров. Формирование их происходило непрерывно. Основываясь на ведущих процессах формирования четвертичных отложений, можно выделить элювиально-делювиальные, делювиально-пролювиальные, аллювиальные, аллювиально-пролювиальные, озерные, озерно-аллювиальные, аллювиально-эоловые и эоловые отложения.

Нижнечетвертичные отложения (Q₁)

Литологический состав пород включает галечники, щебень, пески и местами валуны. Галечники представлены хорошо и средне окатанными обломками различных пород, преимущественно средней и крупной размерности, с песчаным или песчано-глинистым заполнителем. Щебнистый материал характеризуется слабой окатанностью и угловатостью обломков, что свидетельствует о незначительном расстоянии переноса.

Пески преимущественно мелко- и среднезернистые, серого, светло-серого или желтоватого цвета, рыхлые, слабо отсортированные. Они заполняют межобломочное пространство и формируют отдельные прослои и линзы. Валуны встречаются локально, имеют различную степень окатанности и значительные размеры, что указывает на высокую энергию среды осадконакопления.

Структура отложений преимущественно массивная или слабо слоистая, текстура неравномерная, с линзовидным распределением обломочного материала. В разрезе наблюдается чередование галечно-щебнистых и песчаных горизонтов, отражающее изменчивость условий осадконакопления.

Породы комплекса характеризуются высокой пористостью и проницаемостью, особенно в галечниково-песчаных разностях. Вторичные изменения выражены слабо и представлены преимущественно процессами выветривания и уплотнения.

Среднечетвертичные отложения (Q_{II})

Литологический состав пород включает галечники, гравий, щебень, пески, супеси и суглинки. Галечники и гравий представлены хорошо и средне окатанными обломками различных пород, преимущественно средней размерности, с песчаным или песчано-глинистым заполнителем. Щебнистый материал отличается угловатостью и слабой окатанностью, что указывает на близость источников сноса.

Пески преимущественно мелко- и среднезернистые, серого или желтоватого цвета, рыхлые, различной степени сортировки. Они образуют прослои и линзы, а также служат заполняющим материалом между более крупными обломками. Супеси и суглинки характеризуются повышенным содержанием пылеато-глинистых частиц, серой или буровой окраской, и формируются в условиях пониженной гидродинамической активности.

Структура отложений преимущественно слоистая или линзовидная, текстура неравномерная, с чередованием грубообломочных и более мелкозернистых горизонтов. В разрезе отмечается чередование галечно-гравийных, песчаных и суглинистых прослоев, отражающее изменчивость условий осадконакопления.

Породы комплекса характеризуются высокой пористостью и проницаемостью, особенно в песчано-гравийных разностях, и относительно слабой степенью литификации. Вторичные изменения выражены слабо и представлены процессами уплотнения, выветривания и локального засоления.

Верхнечетвертичные отложения (Q_{III})

Литологический состав пород включает суглинки, супеси, галечники, пески и щебень. Суглинки и супеси имеют серую, буровато-серую или желтоватую окраску, характеризуются различной степенью увлажнения и пластичности, формируются в условиях слабой гидродинамической активности, в том числе в пойменных, озёрных и делювиальных обстановках.

Пески преимущественно мелко- и среднезернистые, светло-серые или желтоватые, рыхлые, различной степени сортировки. Они широко развиты в аллювиальных и эоловых отложениях, образуя прослои, линзы и покровные толщи.

Галечники представлены окатанными обломками пород различного состава, преимущественно средней и крупной размерности, с песчаным или песчано-глинистым заполнителем. Щебнистый материал характеризуется угловатостью и слабой окатанностью, что указывает на ограниченный перенос и близость источников сноса.

Структура отложений преимущественно слоистая, линзовидная или массивная, текстура неоднородная. В разрезе наблюдается чередование тонкодисперсных (суглинистых и супесчаных) и грубообломочных (галечниковых и щебнистых) горизонтов, отражающее изменчивость условий осадконакопления.

Породы комплекса характеризуются высокой пористостью и проницаемостью, особенно в песчаных и галечниковых разностях, а также

слабой степенью литификации. Вторичные изменения выражены незначительно и представлены процессами выветривания, уплотнения и локального засоления.

Верхнечетвертичные-современные отложения нерасчлененные (Q_{III-IV})

Литологический состав пород включает супеси, суглинки и глины. Супеси характеризуются преобладанием песчаной фракции при наличии пылевато-глинистых частиц, имеют светло-серую, желтоватую или буроватую окраску и отличаются сравнительно низкой пластичностью. Суглинки представлены породами с более высоким содержанием глинистой составляющей, обладают серой или буровато-серой окраской, умеренной пластичностью и плотной структурой.

Глины характеризуются тонкодисперсным составом, высокой пластичностью и низкой водопроницаемостью. Они имеют серую, тёмно-серую или буроватую окраску и формируются в условиях пониженной гидродинамической активности.

Структура отложений преимущественно массивная или слабослоистая, текстура однородная или слабо выраженная. В разрезе наблюдается чередование супесчаных, суглинистых и глинистых горизонтов, что отражает изменчивость условий осадконакопления в пределах современных аккумулятивных форм рельефа.

Породы комплекса характеризуются слабой степенью литификации, высокой изменчивостью физико-механических свойств и значительной зависимостью от условий увлажнения. Вторичные изменения представлены процессами выветривания, уплотнения, а также засоления, характерного для аридных условий Кызылординской области.

Современные отложения (Q_{IV})

Литологический состав пород включает галечники, щебень, пески, супеси и суглинки. Галечники представлены окатанными обломками пород различного состава, преимущественно средней и крупной размерности, с песчаным или песчано-глинистым заполнителем. Щебнистый материал характеризуется угловатостью обломков и слабой окатанностью, что указывает на близость источников сноса.

Пески преимущественно мелко- и среднезернистые, светло-серые, желтоватые или буроватые, рыхлые, различной степени сортировки. Они формируют русловые и пойменные отложения, а также участвуют в образовании золых накоплений.

Супеси и суглинки характеризуются различным соотношением песчаной и глинистой фракций, имеют серую или буроватую окраску, отличаются умеренной пластичностью и формируются в условиях пониженной гидродинамической активности — в поймах, на аккумулятивных равнинах и в делювиальных накоплениях.

Структура отложений преимущественно слоистая или линзовидная, текстура неоднородная, с чередованием грубообломочных и тонкодисперсных горизонтов. В разрезе наблюдается смена галечно-щебнистых, песчаных и

суглинистых прослоев, отражающая изменчивость современных процессов осадконакопления.

Породы комплекса характеризуются высокой пористостью и проницаемостью, особенно в галечниково-песчаных разностях, а также слабой степенью литификации. Вторичные изменения представлены процессами выветривания, уплотнения и локального засоления.

3.3.2. Интрузивные образования

Интрузивные образования на территории района работ развиты достаточно широко и играют важную роль в формировании геологического строения и рудоносности района.

Основную роль играют интрузии кислого и среднего состава, представленные гранитами, гранодиоритами, кварцевыми диоритами и диоритами. Интрузивные тела имеют преимущественно штоковый и жильный характер, реже образуют небольшие массивы. Контакты с вмещающими породами, как правило, резкие, местами осложнены зонами контактового метаморфизма и метасоматических изменений.

В пределах интрузивных тел и в их экзо- и эндоконтактах широко развиты процессы дробления, милонитизации и гидротермально-метасоматического изменения пород, выраженные в окварцевании, серицитизации, хлоритизации и карбонатизации. Эти зоны часто контролируются разрывными нарушениями и имеют важное значение для локализации рудной минерализации.

Интрузивные образования участка рассматриваются как рудоконтролирующий фактор, определяющий размещение рудопроявлений и геохимических аномалий. Наибольший интерес представляют контактовые зоны интрузий с вулканогенно-осадочными толщами, а также участки пересечения интрузивных тел крупными тектоническими нарушениями.

В целом интрузивные комплексы района отражают многостадийность магматической активности и служат важным элементом при реконструкции геологической истории территории, а также при прогнозе перспектив рудоносности и планировании дальнейших геолого-поисковых работ.

3.3.3. Тектоника

Проектная территория располагается в пределах Большекаратауской и Чу-Сарысуйской зон, разделенных главным Каратауским разломом.

Эпикаледонский структурный этаж в Большекаратауской зоне смят в брахиформные складки. Комплекс интенсивно раздроблен на систему тектонических покровов со скучиванием. В меловой период сформировался почти горизонтально лежащий чехол континентальных и частично морских осадков, перекрывающих подстилающие комплексы мощностью до 1 км. В них отмечаются пологие валы и впадины.

В четвертичное время образовался комплекс терригенных осадков, являющихся продуктами разрушения гор и речными образованиями.

В изучаемой части можно выделить 2 параллельных несогласия: отложения девона не согласно залегают на отложениях ордовика с выпадением из разреза силура. Меловые отложения не согласно залегают на отложениях девона с выпадением из разреза каменноугольных отложений, пермских отложений, триаса и юры.

Отложения четвертичной системы несогласно залегают на отложениях мелового возраста с выпадением из разреза палеогена и неогена.

Наличие указанных выше несогласий дает основание выделить в районе 3 структурных этажа – каледонский, герцинский, и альпийский.

Каледонский эпоха складчатости

В строение Каледонского этажа принимают участия породы кембрийской системы, наблюдаемые в южных частях изучаемого участка. Строение пород представлено полого залегающими пластами под углом 35°. Так же к данному структурному этажу относятся породы ордовикской системы, занимающие большую площадь изучаемого участка залегающие так же под углом 35°-40°.

Герцинская эпоха складчатости

В строении данного этажа принимают участие породы девонской системы, наблюдаемые в юго-западной части участка. Залегание пород так же наклонное 35°-40°.

Альпийская эпоха складчатости

Верхний структурный этаж сформирован меловыми отложениями, распространенные в западной части района. Отложения залегают так же под углом 35°-40°. Четвертичная система залегает параллельно меловым отложениям.

Разрывные нарушения

В изучаемом районе наблюдается, многочисленные разрывные нарушения, представленных в основном дизъюнктивными нарушениями в виде сбросов и взбросов. Каратауский разлом является основным долгоживущим структурным элементом региона, четко выраженным в виде прямой линии северо-западного простирания, нарушающий сплошность ордовикских отложений (O_{2-3bs}). Фрагмент разрывного крутопадающего нарушения имеет длину 16 км и простирается с востока на запад. Так же с этим разломом связаны многочисленные мелкие разломы так же нарушающие сплошность ордовикских отложений (O_{2-3bs}). Важно отметить разрывные нарушения со смещением, представленные надвигом в южной части района, на границе кембрийских, ордовикских и девонских пород, где кембрийские отложения подстилают ордовикские и девонские породы.

3.3.4. Геоморфология

С востока и севера в пределы описываемого района заходят северо-западные отроги хребта Б. Каратау, а точнее его юго-западный склон. Склон хребта пологий и широкий, изрезан густой сетью рек, имеет уклон около 2° и постепенно переходит в плоскую предгорную равнину, слабо наклоненную

в сторону долины реки Сырдарьи. Предгорная равнина постепенно переходит в аллювиальную равнину р. Сырдарьи, занимающую большую часть описываемой территории. Поверхность равнины плоская и слабо наклонена с юго-востока на северо-запад. Абсолютные отметки снижаются в этом направлении со 170 до 152 м. На поверхности равнины отмечаются небольшие массивы закрепленных эоловых песков с бугристым характером рельефа. Юго-западная часть равнины на описываемом участке занята посевными площадями с целым рядом оросительных каналов и арыков. По характеру связи рельефа с тектоническим строением на описываемой территории выделяются два крупных структурно-геоморфологических района: район глыбово-сводового поднятия северо-западной части хребта Б. Каратау и северо-восточная часть Сырдарьинской синеклизы /впадины/, выраженная в рельефе равнинными участками.

Тектоника и денудация - основные рельефообразующие факторы, проявившие себя на изучаемой территории. Для неё в четвертичное время характерны поднятия в различных ее частях, происходившие с различной скоростью.

На участках, поднимавшихся медленно, отставших от смежных, более поднятых, образовались впадины и началась аккумуляция материала, сносившегося с соседних высот.

В первом из районов был создан денудационно-тектонический рельеф, во втором – аккумулятивный.

Среди аккумулятивных равнин выделяется несколько типов. Останцы структурной равнины, бронированные пластами известняка, встречаются на юго-западном склоне хребта Б. Каратау. Это небольшие столовые возвышенности, ограниченные от нижележащей равнины крутыми уступами высотой 30-40 м. В современных условиях происходит сокращение площади останцев в результате эрозии.

Полого наклонная очень слабо расчлененная равнина ($N_2 - Q$). Большим распространением в пределах этой равнины пользуются плоскодонные впадины, днища которых представляют такыры и пухлые солончаки. Иногда поверхность равнины осложнена останцами более древней нижнечетвертичной равнины.

Плоская нерасчлененная аллювиальная равнина (высокая терраса р. Сырдарьи). Поверхность равнины расчленена сетью сухих русел р. Сырдарьи и небольшими долинами временных водотоков. Характерно наличие небольших озер, на месте которых летом формируются такыры.

Высокие террасы и поймы речных долин хребта Б. Каратау ($N_2 - Q$). Долины рек хорошо выражены, ширина их 100-200 м в пределах гор и 500-600 м после выхода на равнину. Пойма развита повсеместно, террасы – на отдельных участках.

Пойма реки Сырдарьи ($N_2 - Q$) представляет собой обширные плоские пространства с наличием протоков, стариц, сухих русел и прирусловых

песчаных бугров и гряд высотой 1-2 м. К руслу реки пойма обрывается небольшим уступом, местами переходящим в песчано-глинистые пляжи.

3.3.5. Полезные ископаемые

Марганец

В районе работ, на листе L-42-123, бедное марганцевое оруденение в виде минерализованных зон встречено на ордовикском и верхнедевонских стратоуровнях, а также в образованиях коры выветривания. Широкое площадное распространение получил ордовикский, не имеющий в настоящее время практического значения, но его комплексные железомарганцевые руды могут представлять интерес для производства ферросиликомарганца. Руды этого типа по составу кремнистые, нередко железистые и фосфоритистые, иногда с ванадием, труднообогащаемые. Сложены они преимущественно браунитом. Рудные тела пластовые, характеризующиеся тонким переслаиванием с вмещающими породами. Как правило, крупных месторождений не образуют.

Камальский железомарганцевый горизонт мощностью 60-150 м прослеживается с перерывами. К этому уровню отнесены мелкие проявления железомарганцевых руд. Состоит он из чередующихся прослоев яшмоидных микрокварцитов, в том числе железистых и кварц-серицитовых сланцев (с железистыми оолитами). Железистые кварциты по типу магнетит-гематитовые и гематитовые. Текстура полосчатая и оолитовая. Среди них встречаются прослои и линзы псиломелана и пиролюзита. Содержание железа в кварцитах - 11-15%, марганца - 5-8%, в отдельных пробах - до 30-35% и 11-14% соответственно. Таким образом, марганцевая минерализация, несмотря на большую протяженность продуктивных формаций, промышленных рудных тел или зон не образует, чаще носит локальный, эпизодический характер распределения с небольшими параметрами. Объекты перечисленных типов изучены недостаточно полно и перспективы их большей частью не ясны.

Ванадий

В районе участка ванадиевое оруденение получило широкое распространение в Большекаратауской минерагенической зоне и приурочено к молибденово-редкоземельно-ванадиевому Курумсакскому металлогеническому комплексу. Оруденение, стратиформное комплексное молибденово-редкоземельно-ванадиевое, приурочено к ванадиеносной пачке в нижней части курумсакской свиты. Ванадиеносные сланцы прослежены вдоль зоны Главного Каратауского разлома на расстояние более чем 100 км. Близость и влияние такой крупной тектонической структуры, как главный каратуский разлом отразилось не только в напряженности складчатых деформаций и дислоцированности пород, шарьировании и сучивании складок, но и в локализации и перераспределении рудного вещества. На антиклинальных поднятиях происходит увеличение мощностей рудных тел и повышение содержаний ванадия и других попутных компонентов. Именно в таких структурно-тектонических обстановках локализуются рудные поля крупных и

более месторождений и проявлений молибденово-редкоземельно-ванадиевых руд.

На всех ванадиевых объектах Курумсакского рудного района рудный горизонт хорошо выдержан по мощности, минеральному и валовому химическому составу. Рудолокализирующая ванадиеносная пачка выделяется в низах разреза курумсакской свиты нижнего-среднего кембрия и подстилается кремнистой пачкой той же свиты, залегающей на грубообломочных породах байконурской свиты венда.

Медь

В районе участка меднорудные проявления различных генетических типов распространены достаточно широко, образуя как самостоятельное медное, так и комплексное совместно с полиметаллами и золотом оруденение. На проектной площади медных месторождений не установлено, но выявлено значительное количество пунктов минерализации и проявлений. Более половины проявлений принадлежат к кварцево-жильной меднорудной формации. Другая часть проявлений отнесена к стратиформному типу медистых песчаников и сланцев, выделяемых на нескольких стратиграфических уровнях нижнего и среднего палеозоя. Перечисленные рудные формации меди сосредоточены в Большекаратауской зоне и нередко встречаются совместно в одних и тех же рудных зонах и узлах.

Медные проявления в основном приурочены к отложениям бешарыкской свиты средне-верхнеордовикского возраста, конгломерат-песчанистым отложениям тюлькубашской свиты среднего-верхнего девона и верхнедевонским карбонатно-алевритистым породам карамурунской толщи.

Рудоносные площади сложены однообразным флишевым комплексом бешарыкской свиты, представленным ритмично чередующимися полимиктовыми песчаниками и алевритами. Рудоконтролирующими структурами являются взбросо-сдвиги северо-западного простирания, сопровождающиеся зонами брекчирования, дробления и прожилково-жильного окварцевания шириной до 30-50 м. К этим зонам приурочена вкрапленная минерализация сульфидов. Проявления меди представлены жильным карбонатно-кварцево-сульфидным или карбонатно-баритово-кварц-сульфидным медным, золотомедным, золото-железо-медным, медно-полиметаллическим и редкометалльно-медным типом. Руды преимущественно прожилково-вкрапленные и вкрапленные. Типичные околожильные изменения - ожелезнение, гематитизация, окварцевание, серицитизация, хлоритизация широко развиты на протяжении рудных зон. Главными рудными минералами являются: халькопирит, куприт, борнит, ковеллин, пирит, галенит, сфалерит, малахит, лимонит, кварц, кальцит, барит. В рудоконтролирующих разрывах и зонах тектонической трещиноватости локализованы рудные тела со значимыми содержаниями меди (от 0,5% до 1,2%, в отдельных пересечениях - до 2,4-6%). Они образуют простые (мощностью до 2-3 м), чаще ветвящиеся кварцевые жилы и прожилки мощностью до 1,5 м с убогой рассеянной минерализацией сульфидов, а также

плоские сложной морфологии линзы, кулисообразно сменяющие друг друга по простиранию. При протяженности тектонических зон, трещин и зон дробления от первых сотен метров до 4-5 километров, длина рудоносных жил и минерализованных участков составляет от 15-60 м до 120-200 м. и более при мощности от 0,1 м до 3,5 м.

Акжарское меднорудное поле объединяет группу проявлений и точек минерализации меди и золота (Кызылбулак, Кендер, Придорожный и др.) и занимает площадь около 30 км². Медное оруденение Акжарского рудного поля приурочено к углеродисто-кремнистым сланцам курумсакской свиты нижнего-среднего кембрия.

На проявлении Акжар, в пределах Акжарской покровно-купольной структуры медное оруденение также приурочено к углеродисто-сланцевым отложениям курумсакской свиты. Оруденение ярусное, но более высокие концентрации меди, представляющие промышленный интерес, локализованы в верхних частях разреза свиты. Поисковым бурением установлено, что до глубины 500 м курумсакская свита не имеет полного разреза, а представлена лишь пакетом пластин, находящихся в аллохтонном залегании в теле покрова. Оруденение наложенное, эпигенетическое, сопровождается прожилковым окварцеванием, образующим межпластовые минерализованные залежи.

Минералогический состав первичных руд: пирит, халькопирит, арсенопирит и тенардит. С медью ассоциируют Co, Ni, Ag, As, реже Mo и W в тысячных и сотых долях процента. Стратиформное медное оруденение установлено и на средне-верхнедевонском уровне и приурочено к отложениям тюлькубашской и карамурунской свит.

Золото

В районе работ, на листе L-42-123, выявлено 2 проявления золота данной рудной формации (Кендер Восточный и Акжар Западный), 7 пунктов минерализации золота различной формационной принадлежности и 2 золотоносные россыпи. Кроме того, известно 2 комплексных медных с золотом проявления (Кызылбулак и Акжар).

По генезису эндогенные проявления и пункты минерализации гидротермальные и гидротермально-метасоматические, принадлежащие золото кварцевой, золотосульфидно-кварцевой, и золото-карбонат-кварц-альбитовой формациям.

К первым двум относятся пункты минерализации, представленные как кварцевыми жилами значительной протяженности по простиранию (до 1,5 км), так и несколькими разобщенными между собой жилами или системой относительно коротких жил. В зальбандах жилы сопровождаются зонами березитизации, поэтому рудные тела по составу золото кварцевые и золото-сульфидно-кварцевые. Руды флюсовые, по содержанию сульфидов мало- и умеренносульфидные, преимущественно золото-пиритовые. По степени гипергенного изменения выделяются окисленные, полуокисленные и первичные руды. Окисленные руды характеризуются повышенными на 10-30% содержаниями золота по сравнению с первичными рудами. Золото свободное

в кварце либо связанное, тонкодисперсное в пирите, реже арсенопирите и халькопирите.

Россыпной тип золотоносности распространен практически во всех речных долинах северо-восточного склона хребта Большой Каратау. Недостаточно ясны перспективы аллювиально-пролювиальных русловых и долинных россыпей на юго-западных и западных склонах СЗ Каратау (Акжар, Улькен-Чилик и др.). Слабо изучены ложковые россыпи, имеющие определенный промышленный интерес.

Коренные проявления золота

По данным предшественников прогнозно-поисковые комплексы рассмотренных выше геолого-промышленных типов месторождений включают:

- литолого-стратиграфический контроль. Наиболее благоприятными для локализации золотого и сопутствующего ему оруденения являются углеродистые терригенно-сланцевые отложения улутауской серии, курумсакской свиты и особенно верхней пачки карамурунской толщи;

- структурно-тектонический контроль в размещении и образовании золоторудных объектов в зонах надвигов, сопровождающихся системами трещиноватости и околорудными метасоматическими изменениями (березитизацией, окварцеванием, альбитизацией, ожелезнением и пр.);

- благоприятная среда оруденения, сформированная на коре континентального типа и представленная мощным комплексом умеренно метаморфизованных песчано-сланцевых пород, в т.ч. углеродсодержащих косшокинской свиты на границе с перекрывающими карбонатно-терригенными толщами, выполняющих роль экрана. Локализации руд способствует избирательное трещинообразование в горизонтах филлонитовых (песчаниково-алевролитовых), филлитовых и глинисто-сланцевых сланцев, наличие легко мигрирующего углеродистого вещества, его восстановительная роль (пиритизация) на границе экранирующих барьеров, кремнещелочной метасоматоз (окварцевание, серицитизация, хлоритизация);

- размещение рудных полей и месторождений контролируется сочетанием складчатых и разрывных элементов структуры (изгибами сводов и килей складок, их перегибами, узлами разветвления и сопряжения с пучками разрывов), на некоторых участках - региональными зонами разломов, выполняющими рудолокализирующую роль вдоль антиклинальных структур значительной степени сжатости. Этим обусловлены линейность рудных полей и месторождений, приуроченность рудных тел к наиболее нарушенным сводовым частям протяженных антиклиналей, прерывистость рудоносных участков за счёт ундуляции, виргации и расщепления шарниров, преимущественное развитие одной системы рудовмещающих трещин и рудных тел вдоль оси складок;

- простой состав руд - малосульфидный кварцевый. Рудные минералы представлены пиритом, пирротинном, реже арсенопиритом, халькопиритом, галенитом, сфалеритом. Нерудные минералы - кварц,

карбонаты, серицит, альбит, хлорит. Концентраторами золота выступают серый и темно-серый кварц, загрязненный реликтами углеродистого вещества и обломками вмещающих пород, а также пирит и гематит;

- золото свободное в кварце, реже в сульфидах (пирите, арсенопирите), обуславливающее россыпеобразующую способность руд с формированием элювиально-делювиальных россыпей в пределах рудных полей и аллювиально-пролювиальных – в долинах рек. Распределение его неравномерное с концентрацией в приконтактных частях жил и прожилковых зон, и во вмещающих терригенно-карбонатных породах и углисто-глинистых окварцованных сланцах («окаймляющие ореолы»), пробность 800-996.

В первую очередь требуют надежной поисковой оценки зоны прожилково-жильного окварцевания с установленной золотоносностью, сопровождающиеся вторичными и первичными литохимическими ореолами Ag, As, сопутствующих металлов, а также аномалиями ВП.

Акжар-Кендерское рудное поле (АКРП)

Поле расположено в северной части рудного узла (АКРУ), приурочено к области развития пород карамурунской толщи в Акжарском тектоническом окне (ранее трактовавшемся как антиклинальное поднятие). В его пределах расположено два золотопроявления: Кендер Восточный и Акжар Западный, а также комплексные медные с золотом проявления: Акжар и Кызылбулак. Протяженность рудного поля составляет 7 км при ширине 1- 2 км.

Большая часть проявления Кендер Восточный сложена в различной степени метасоматизированными отложениями карамурунской толщи – переслаивающимися мелководными терригенно-карбонатными породами: тонко и мелко-таблитчатыми известковистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, мергелями, песчанистыми известняками. Наиболее интенсивно процессы метасоматических преобразований проявлены по участкам брекчирования и растворения пород вдоль поверхности надвигания на отложения толщи более древних пород, а также разломов субмеридионального и СЗ простирания. Зоны кварц-серицит-карбонат-альбитовых метасоматитов прослежены на 3500 м. Мощность отдельных зон варьирует от 1-2 до 75м. Они не оконтурены на северном и южном флангах. С зонами метасоматитов совпадают участки сульфидной минерализации, отличающиеся по степени пиритизации (от убогой-до интенсивной). Повышенные содержания золота тесно коррелируют с зонами пиритизации. Внутри вышеописанных тел метасоматитов часто наблюдаются кварцевые, гематит-кварц-сидеритовые жилы и зоны прожилкового окварцевания протяженностью - от первых десятков до 100-150 м. при мощности отдельных жил до 1-2 м., зон окварцевания – до 30 м. Породы карамурунской толщи и тела метасоматитов полого (25-650) падают на запад. На них надвинуты отложения курумсакской и бешарыкской свит. В пределах проявления описаны дайки лампрофиров СЗ простирания протяженностью от первых десятков до 400 м. Мощность их изменяется от 0,2-0,5 до 2-10 метров. По данным пробирного анализа бороздовых проб выделено 7 рудных тел (с бортовым содержанием золота 0,1

г/т). Содержание золота в рудных телах колеблется от 0,1 до 2,61 г/т., достигая в единичных пробах 20,48 г/т. Протяженность рудных тел от 100 до 420 м при мощности от 0,5 до 10,8 м.

Основным рудным минералом проявления является пирит. Реже отмечаются халькопирит и самородное золото. Среди гипергенных минералов преобладают гидроокислы железа и марганца.

Для проявления характерно присутствие мелкого и тонкодисперсного золота, в остальном характер рудной минерализации на проявлении Кендер Восточный не отличается от других объектов АКРУ. Остальные проявления рудного поля также приурочены к выходам метасоматизированных вдоль надвиговых поверхностей пород карамурунской толщи, перекрываемой пластинами аллохтона, сложенными породами кембрия, ордовика и среднего девона. Содержания золота неравномерны, достигают первых г/т. Линейные параметры золотой минерализации изучены слабо.

Рудное поле имеет перспективы на поиски золотого оруденения, не выходящего на дневную поверхность и локализованного вдоль надвиговых структур в метасоматизированных породах карамурунской толщи.

3.4. Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых по соответствующим категориям

В пределах участка работ на момент составления настоящего проекта разведки достоверные данные, позволяющие выполнить подсчёт запасов и оценку прогнозных ресурсов золота по категориям, отсутствуют.

Ранее геологоразведочные работы в пределах участка носили ограниченный или поисковый характер и не обеспечивают необходимой геологической, морфологической и качественной изученности объекта, требуемой для подсчёта запасов в соответствии с действующими нормативными требованиями Республики Казахстан.

Участок рассматривается как перспективный на выявление россыпного и коренного золота на основании геологического строения, наличия благоприятных литолого-структурных условий, а также косвенных признаков золотоносности (наличие аллювиальных отложений, зон разломов, гидротермально изменённых пород и др.).

В рамках настоящего проекта предусматривается проведение поисково-оценочных работ, направленных на выявление золотоносных участков, изучение морфологии россыпей и коренных тел, а также получение исходных данных для последующей оценки прогнозных ресурсов и подсчёта запасов по соответствующим категориям.

Подсчёт запасов и оценка прогнозных ресурсов будут выполнены на последующих стадиях геологоразведочных работ при получении необходимого объёма фактического материала.

4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ТОО «DABAT ORDA group»
Жаксылыков Д. А.

« »

2026 г.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на проведение поисково-оценочных работ в пределах лицензионной площади

Полезные ископаемые: золото и сопутствующие элементы

Наименование объекта: Поисково-оценочные работы в пределах лицензионной площади

Местонахождение объекта: Республика Казахстан, Кызылординская область, Жанакорганский район

Источник финансирования: Собственные средства предприятия

1. Основание для разработки геологического задания:

Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых №4181-EL от 03 марта 2026 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 рудопроявлений золота и сопутствующих компонентов в пределах площади. Выявление рудных зон и оценка их прогнозных ресурсов золота и сопутствующих компонентов. Обоснование целесообразности проведения разведочных работ на выявленных объектах.

2.2. Пространственные границы объекта

- Площадь находится в Южном Казахстане (Кызылординская область, Жанакорганский район);

- Площадь находится в 140 км от города Кызылорда, областного центра Кызылординской области;

- Территория участка недр определена границами 5 (пяти) блоков – L-42-135-(10а-5б-20) (частично), L-42-135-(10б-5а-16) (частично), L-42-135-(10б-5а-21) (частично), L-42-135 (10б-5а-22) (частично), L-42-135-(10б-5а-23) (частично), без ограничения по глубине на период проведения работ.

Таблица 4.1.1 – Пространственные границы лицензионной площади (WGS84)

Угловые точки участка недр № п/п	Северная широта	Восточная долгота
1	44°17'00"	67°09'00"
2	44°17'00"	67°11'00"
3	44°16'00"	67°11'00"
4	44°16'00"	67°13'00"
5	44°15'00"	67°13'00"
6	44°15'00"	67°10'00"
7	44°16'00"	67°10'00"
8	44°16'00"	67°09'00"

2.3. Основные оценочные параметры и требования к производству работ

- Основными оценочными параметрами являются мощность продуктивного пласта и вскрышных пород, протяжённость и ширина россыпных тел, глубина их залегания, содержание золота (г/м³), гранулометрический состав золота, объёмы песков и прогнозные ресурсы россыпного золота, а также протяженность и мощность рудных зон и тел, глубина залегания, содержания и количество запасов и прогнозных ресурсов коренного золота.

- 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 информацией 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 россыпных тел.

3.1.3. Изучение вещественного состава и морфологии россыпных тел.

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

3.1.5. Оценка прогнозных ресурсов золота 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.

- Маловысотная аэромагнитная съемка с БПЛА масштаба 1:10 000 (расстояние между профилями 100 м) с картировочными и поисковыми целями на всей лицензионной площади (12,1 км²). Проведение маловысотной аэромагнитной съёмки с применением БПЛА масштаба 1:10 000 (с расстоянием между профилями 100 м) предусматривается на всей лицензионной площади с целью уточнения геологического строения территории и выявления факторов, контролирующих размещение золотоносных россыпей и их коренных источников.

Несмотря на то, что объектом первоочередных работ является россыпное золото, формирование россыпей непосредственно связано с разрушением коренных золотоносных пород. В связи с этим важной задачей является выявление возможных коренных источников минерализации и структур, контролирующих их размещение.

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

- Проведение детальных литохимических поисков масштаба 1:10 000 по профильной сети, шаг профилей 50 м. Отбор проб планируется по 3 пробы на 1 профиль. Общее количество рядовых проб – 344 (с учетом QA/QC 5%).

- Проведение геологических поисковых маршрутов масштаба 1:10 000. Маршруты сопровождаются штучным опробованием коренных пород из естественных обнажений и элювиально-делювиальных глыбовых развалов (первичных литохимических ореолов) на площади около 12 км². Протяженность маршрутов около 30 пог. км, предполагаемое количество штучных проб – 50.

- Разработка опорных канав количеством 4 штуки и общим объемом 160 м³ с помощью экскаватора с объемом ковша 1,6 м³ с последующей рекультивацией нарушенных земель (засыпкой канав).

- Разработка шурфов количеством 20 штук и общим объемом 240 м³ с последующей рекультивацией.

- Разработка траншей количеством 10 штук и общим объемом 600 м³ с последующей рекультивацией.

Поисково-оценочное колонковое бурение: 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. Штуфные, 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 золотоносных россыпей м-ба 1:10 000.

-Проведение предварительных исследований обогатимости золотоносных песков и технологических свойств россыпного золота.

- Промывка золота в валовых пробах.

- Проведение пробирного анализа золота.

- Оценка прогнозных ресурсов золота. Создание 3D геологической модели участка с выделением блоков для оценки ресурсов.

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

- Составление годовых и окончательного геологических отчетов.

Таблица 4.2.1 – Объем проектируемых работ на лицензионной территории

	Масштаб	Объем, п. км./км ²	Количество проб (бороздовых, штуфных, ЛГХ, кернаых), шт
Поисковые геологические маршруты	1:10 000	30,0	50
Литохимическое опробование, шаг профилей 50 м	1:10 000	-	344
Аэромагниторазведка	1:10 000	12,1	-
Разработка канав	-	0,08	80*
Разработка шурфов	-	0,06	20*
Разработка траншей	-	0,18	18*
Скважины колонкового бурения	-	3	3000*

*без учета QA/QC

3.2.2. Последовательность решения геологических задач

Работы проводятся в 4 этапа

Этап 1: II-IV квартал 2026 года – III 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 зон локализации золотоносных песков и участков детальных работ по результатам данных дистанционного зондирования.

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

- Составление отчета с рекомендациями о проведении дальнейших ГРП.

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

Этап 2: I - IV квартал 2027 года

- Создание геохимической основы масштаба 1:10 000: проведение литохимических поисков масштаба 1:10 000 по профилям с шагом 50 м. Количество рядовых проб около 344 проб.

- 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 4 шт. общим объемом 0,08 пог. км.
- Разработка шурфов в количестве 20 шт. общим объемом 0,06 пог. км.
- Разработка трашей в количестве 9 шт. общим объемом 0,18 пог. км
- Промывка отложений валовых проб.
- Оконтуривание потенциальных зон россыпных отложений и участков детальных работ.
- Составление отчета с рекомендациями дальнейших ГРР.

Этап 3: I-IV квартал 2028 года

- Поисковое колонковое бурение: 30 скважин глубиной 100 м каждая, общим объемом около 3000 м с сопутствующими работами, распиловка и опробование керна.

- Отбор технологических проб и исследование технологических свойств руд.

- 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).

Этап 4: I-III квартал 2029 года

- 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 золота по категории P_{1-2} в россыпях и коренных отложениях до глубины 100 м с учетом геологических, геохимических и геофизических материалов и в соответствии с требованиями кодекса JORC.

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

- Составление итогового отчета.

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 P_{1-2} .

- Оценка перспектив промышленного освоения выявленных рудопроявлений (золото и сопутствующие компоненты) в пределах площади;
- Геолого-экономическая оценка, рекомендации по проведению дальнейших ГРР.
- Финальный отчет с оценкой прогнозных ресурсов золота по категории P_{1-2} , до глубины 100 м.

4.2. *Формы отчётной документации*

- Результаты работ по объекту представляются в виде годовых геологических отчетов за 2026–2029 гг. с комплектом графических приложений;
- Окончательный геологический отчёт с подсчётом прогнозных ресурсов свинца, цинка и меди по категории P_{1-2} , составленный соответствии в соответствии с установленными требованиями.

4.3. Апробация отчетных материалов

Отчетные материалы проходят апробацию в установленном порядке в ТОО «DABAT ORDA group», а также проводится независимая экспертиза окончательного отчета.

Сроки выполнения работ:

Начало – II квартал 2026 г., окончание – III кв. 2029 г.

Этап № 1: II квартал 2026 г. – IV квартал 2026 г.

Этап № 2: I квартал 2027 г. – IV квартал 2027 г.

Этап № 3: I квартал 2028 г. - IV квартал 2028 г.

Этап № 4: I квартал 2029 г. - III квартал 2029 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.

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, золотоносных песков, 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 золота. 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, а также разработка канав, шурфов и траншей. 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 5.1.1

Планируемый комплекс ГРП на площади

№ пп	Наименование работ и затрат	Ед. измерен.	2026 год	2027 год	2028 год	2029 год	Суммарный объем
1	2	3	5	6	8	9	10
1	Подготовительный период (сбор и систематизация геологической информации, составление предварительных геологических основ, обработка и интерпретация данных ДЗЗ, составление проектных разрезов, разработка проекта) 1	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	12,1				12,1
2.2	Выноска/привязка скважин	замер					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.		12,1			12,1
5	Геохимические работы						

№ пп	Наименование работ и затрат	Ед. измерен.	2026 год	2027 год	2028 год	2029 год	Суммарный объем
1	2	3	5	6	8	9	10
5.1	Геохимическая съемка по профилям с шагом профилей 50 м (с учетом контроля опробования 5%)	проба		344			344
6	Разработка горных выработок	м ³		940			940
6.1	Разработка канав	м ³		160			160
6.2	Разработка шурфов	м ³		240			240
6.3	Разработка траншей	м ³		540			540
7	Промывка рыхлых отложений	м ³		31			31
8	Буровые работы						
8.1	Колонковое бурение поисковых скважин при средней глубине скважин 100 м, угол наклона 50-90°	пог.м.			3000		3000
8.2	Геологическая документация керна (в т.ч. фотографирование)	пог.м.			3000		3000
9	Геофизические исследования скважин						
9.1	ГИС (Инклинометрия)	пог.м.			3000		3000
10	Опробование						
10.1	Отбор штуфных проб	проба	50				50
10.2	Отбор геохимических проб (в т.ч. QA/QC 5%)	проба		344			344
10.3	Отбор бороздовых проб	проба		760			760
10.4	Контроль отбора бороздовых проб (QA/QC 5%)	проба		38			38
10.5	Распиловка керна	пог.м.			3000		3000

№ пп	Наименование работ и затрат	Ед. измерен.	2026 год	2027 год	2028 год	2029 год	Суммарный объем
1	2	3	5	6	8	9	10
10.6	Отбор керновых проб интервалом 1 м	проба			3000		3000
10.7	Контроль отбора керновых проб (QA/QC 5%)	проба			150		150
10.8	Отбор технологических проб	проба		1	1		2
10.9	Отбор валовых проб	проба		62			62
10.10	Контроль отбора валовых проб (QA/QC 5%)	проба		3			3
11	Полевой экспресс-анализ XRF-анализатором	замер		1197	3300		4497
12	Рекультивация нарушенных земель	м ³			940		940
13	Лабораторные работы						
13.1	Обработка проб	проба	50	1208	3151		4409
13.2	Контроль обработки проб (QA/QC 5 % бланки)	проба		61	158		219
13.3	Контроль обработки проб (дубликаты квартования)	проба		32	83		115
13.4	Доп. навески на внутренний (5%) и внешний (5%) геологический контроль лабораторных анализов	проба		130	340		470
13.5	Стандартные образцы состава (QA/QC 5%)	стандарт		55	150		205
13.6	Многоэлементный анализ методом ICP- AES	анализ		1486	3882		5368
13.7	Пробирный анализ	проба		798	3150		3948

№ пп	Наименование работ и затрат	Ед. измерен.	2026 год	2027 год	2028 год	2029 год	Суммарный объем
1	2	3	5	6	8	9	10
13.8	Изготовление и описание прозрачных шлифов	шлиф			25		25
13.9	Изготовление и описание полированных аншлифов	аншлиф			25		25
13.10	Лабораторно-технологические исследования	анализ			2		2
14	Камеральные работы						
14.1	Составление окончательного отчета по результатам проведенных работ, с оценкой прогнозных ресурсов					1	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 Р₁₋₂ 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.

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 – 12,1 кв. км. Аэрофотосъемка будет проведена совместно при проведении аэромагнитной съемки, методика работ описана далее.

5.2.3. Геологическое картирование (маршруты)

Одним из важных этапов работ является прохождение геологических маршрутов.

В результате проведения маршрутов будут решены следующие задачи:

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

Маршруты будут ориентированы 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 предполагаемой общей площади 12 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.

Проведение маловысотной аэромагнитной съёмки с применением БПЛА масштаба 1:10 000 предусматривается с целью комплексного изучения геологического строения лицензионной площади и повышения эффективности поисково-разведочных работ на россыпное золото.

Несмотря на то, что основным объектом работ являются россыпные отложения в долине водотока, формирование россыпей напрямую связано с разрушением коренных золотоносных источников. Поэтому для прогноза золотоносности важно установить не только строение самой долины, но и геологические, тектонические и магматические факторы, контролирующие поступление золота в россыпь.

Маловысотная аэромагнитная съёмка позволяет выявить скрытые разломные зоны, зоны дробления и тектонические нарушения, которые могут служить каналами для гидротермальных растворов и контролировать размещение коренной золоторудной минерализации. Такие структуры часто перекрыты рыхлыми покровными отложениями и не выражены на поверхности, поэтому их выявление только маршрутами или канавами затруднено.

Кроме того, аэромагнитные данные позволяют уточнить положение и границы интрузивных тел, метаморфических и вулканогенно-осадочных комплексов, которые могут быть связаны с рудообразующими процессами. В пределах юга Казахстана золотоносные проявления нередко приурочены к зонам контактов, разломов и участкам интенсивной трещиноватости, поэтому их картирование имеет важное поисковое значение.

Для россыпных объектов результаты аэромагнитной съёмки используются не только для прогноза коренных источников золота, но и для уточнения геологического строения территории, выявления возможных направлений сноса обломочного материала и оценки связи россыпей с питающими зонами. Это позволяет более обоснованно размещать каналы, скважины и профили опробования.

Масштаб 1:10 000 и маловысотный режим съёмки обеспечивают высокую детальность данных, что особенно важно при работах на ограниченной площади и в условиях слабой обнажённости территории. Применение БПЛА позволяет получить более плотную сеть наблюдений, повысить точность выделения локальных магнитных аномалий и снизить затраты по сравнению с традиционными наземными работами.

Таким образом, маловысотная аэромагнитная съёмка с БПЛА является обоснованным вспомогательным методом при разведке россыпного золота. Она направлена на выявление скрытых структур и возможных коренных источников золота, уточнение геологической модели участка и оптимизацию дальнейших горных и буровых работ.

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 съёмка проводится с целью выявления участков повышенной золотоносности в аллювиальных отложениях и установления закономерностей распределения россыпного золота. Работы позволят выявить геохимические аномалии, отражающие концентрацию золота в песках, а также определить перспективные участки, связанные с палеоруслами, зонами аккумуляции обломочного материала и возможными источниками сноса золота. Полученные данные будут использованы для уточнения направлений поисково-разведочных работ и размещения горных выработок.

Работы будут проведены с отбором проб по профилям поперек долины водотока (расстояние между профилями 50 м) с шагом опробования 10 м, в пределах предполагаемых перспективных участков.

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 золотоносности выявленных аномальных геохимических полей с подсчетом прогнозных ресурсов по категории P_2 .
- Выявление геохимических аномалий и предоставление рекомендаций по направлению, методике и очередности дальнейших ГРР.

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

В целях изучения геологического строения долины реки, вскрытия россыпных золотоносных отложений, а также уточнения условий их перехода

в элювиально-делювиальные образования и коренные породы, на лицензионной площади предусматривается проходка разведочных канав.

Всего планируется разработка 4 канав механизированным способом с применением экскаватора. Канавы располагаются поперек долины реки через интервалы порядка 1,80 км на протяжении всего участка длиной 5,4 км. Канавы предусматриваются как опорные поперечные выработки, ориентированные перпендикулярно направлению долины реки. Их назначение — вскрыть разрез аллювиальных отложений, установить литологическое строение, мощность вскрыши, положение продуктивного песчано-гравийного горизонта и плотика.

Проектные параметры канав:

длина — 20 м;

ширина — 1,0 м;

глубина — до 2,0 м.

Объём одной канавы:

$$20 \times 1 \times 2 = 40 \text{ м}^3$$

Общий объём канав:

$$4 \times 40 = 160 \text{ м}^3$$

Указанные размеры обеспечивают вскрытие русловой части водотока шириной около 17 м с захватом прибортовых участков, где также возможно накопление золота.

Шурфы закладываются после проходки канав для уточнения мощности рыхлых отложений, глубины залегания плотика, характера распределения золотоносного горизонта и проверки участков между опорными канавами. Для россыпей шурфы особенно полезны, так как позволяют точно вскрывать разрез до плотика и отбирать пробы по вертикали.

Принятые параметры:

количество шурфов — 20 шт.

сечение шурфа — 2×2 м

глубина — 3 м

Объём одного шурфа:

$$2 \times 2 \times 3 = 12 \text{ м}^3$$

Общий объём шурфов:

$$20 \times 12 = 240 \text{ м}^3$$

Траншеи закладываются на перспективных участках, выявленных по результатам канав и шурфов. Их назначение — прослеживание золотоносного пласта по простиранию, уточнение его мощности, строения и непрерывности, а также отбор валовых проб из продуктивных песчано-гравийных отложений.

Принятые параметры:

количество траншей — 9 шт.

длина одной траншеи — 20 м

ширина — 1,5 м

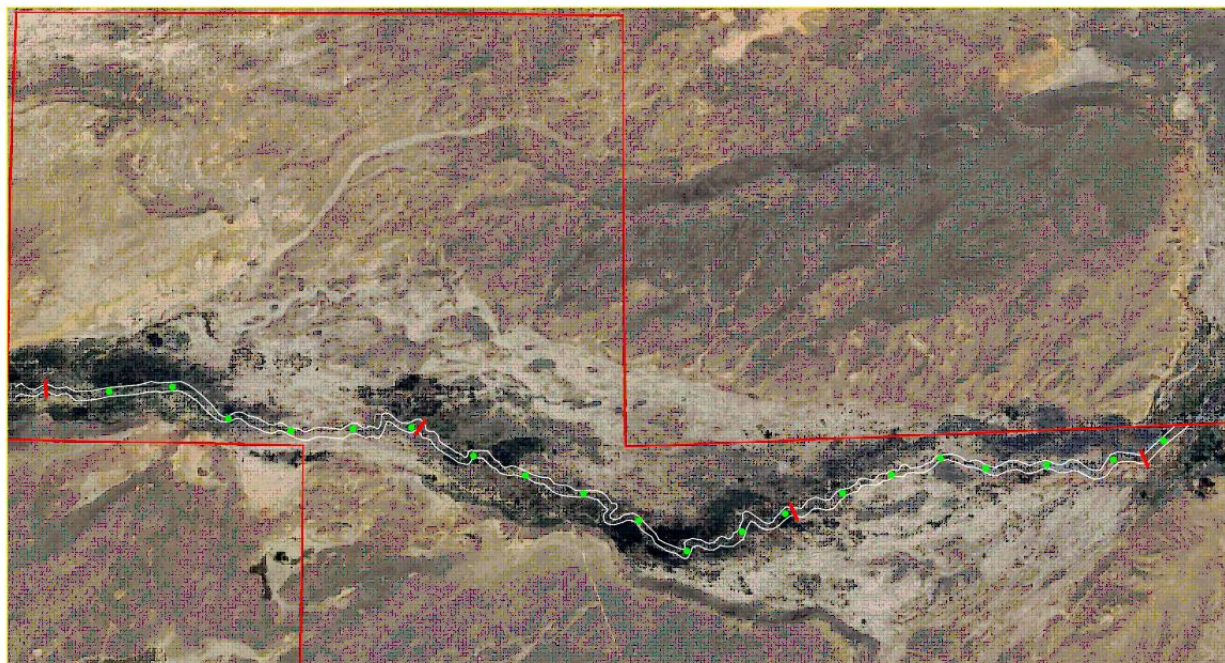
глубина — 2 м

Объём одной траншеи:

$$20 \times 1,5 \times 2 = 60 \text{ м}^3$$

Общий объём траншей:

$$9 \times 60 = 540 \text{ м}^3$$



— долина реки



— канава



— шурф

Рисунок 5.5.1 – Схема заложения канав и шурфов

Общий объём выемки горной массы составит порядка 940 м³, что не превышает установленного ограничения 1000 м³.

Канавы закладываются в пределах участков, перспективных на россыпную золотоносность, определенных по результатам анализа имеющихся геологических материалов, данных полевых наблюдений, а также морфологических особенностей долины реки. Точное местоположение канав уточняется в процессе выполнения работ с учетом фактического геологического строения участка и распределения золотоносных отложений.

Проходка канав осуществляется экскаватором с размещением извлекаемой горной массы по бортам выработок вне водоохранной полосы и с соблюдением требований природоохранного законодательства. После вскрытия разреза выполняется геологическая документация стенок и дна канав, включающая:

- описание литологического состава отложений;
- выделение продуктивных горизонтов;
- характеристику гранулометрического состава;

определение мощности золотоносных песков;

описание плотика и признаков перехода к коренным породам.

Особое внимание уделяется изучению нижней части разреза, прилегающей к плотиковым образованиям, а также выявлению участков развития элювиально-делювиальных отложений и дезинтегрированных коренных пород, что позволяет проследить переход россыпной минерализации к коренному источнику.

По стенкам канав предусматривается систематический отбор проб (бороздовых и валовых) с разделением по литологическим разностям. Отбор проб производится в соответствии с действующими методическими требованиями к геологоразведочным работам с обязательной фиксацией интервалов и условий отбора.

По результатам проходки канав будут получены данные о строении россыпного разреза, распределении содержаний золота, мощности продуктивных горизонтов, а также о характере перехода россыпных отложений к коренным породам, что позволит обосновать дальнейшее направление работ, включая оценку перспектив коренной золотоносности.

Работы по проходке канав планируется выполнить в полевой сезон (весенне-летний период) в течение 1–2 месяцев, с учетом гидрологических условий, доступности участка и организационно-технических возможностей.

Общая протяженность канав составит 80 погонных метров, что обеспечивает достаточную степень изученности участка при соблюдении установленных ограничений по объему горных работ.

Шурфы закладываются в пределах участков, перспективных на россыпную золотоносность, выявленных по результатам проходки канав, анализа геоморфологических особенностей долины, литологического строения рыхлых отложений и данных опробования. Основное назначение шурфов — уточнение мощности золотоносных песков, глубины залегания плотика, характера распределения полезного компонента по разрезу, а также изучение строения приплотиковой части россыпи.

Размещение шурфов предусматривается между опорными канавами, преимущественно в пределах предполагаемого руслового и припойменного участков долины, а также на локальных участках возможного развития палеорусел и зон аккумуляции тяжелых минералов. Точное положение шурфов уточняется в процессе выполнения полевых работ с учетом фактического геологического строения россыпи и результатов предварительного опробования.

Проходка шурфов осуществляется механизированным способом с соблюдением требований техники безопасности и природоохранного законодательства. Извлекаемая горная масса размещается по бортам выработок вне водоохранной полосы и зон возможного поверхностного стока. После вскрытия разреза выполняется детальная геологическая документация стенок и дна шурфов, включающая:

описание литологического состава рыхлых отложений;
выделение золотоносных горизонтов;
определение гранулометрического состава пород;
описание характера и мощности продуктивных песков;
характеристику плотика и степени его дезинтеграции;
выявление признаков коренной минерализации и элювиально-делювиальных образований.

Особое внимание уделяется изучению нижней части россыпного разреза, непосредственно прилегающей к плотиковым породам, где наиболее вероятна концентрация россыпного золота. При наличии признаков дезинтеграции коренных пород и проявлений жильной минерализации производится дополнительное описание и опробование данных интервалов.

Из шурфов предусматривается систематический отбор валовых и борздовых проб с разделением по литологическим разностям и продуктивным интервалам. Валовые пробы отбираются преимущественно из золотоносных песков и приплотиковой части россыпи с целью последующей промывки и определения содержания золота. Борздовые пробы предусматриваются для лабораторного анализа распределения полезного компонента по разрезу. Отбор проб выполняется в соответствии с действующими методическими требованиями с обязательной фиксацией интервалов и условий отбора.

По результатам проходки шурфов будут получены данные о мощности и строении золотоносных отложений, положении плотика, характере распределения золота по разрезу и степени перспективности отдельных участков россыпи. Полученные материалы позволят уточнить морфологию продуктивного горизонта и обосновать дальнейшее направление поисково-разведочных работ.

Работы по проходке шурфов планируется выполнить в полевой сезон (весенне-летний период) одновременно с проходкой других горных выработок, с учетом гидрологических условий и организационно-технических возможностей.

Всего предусматривается проходка 20 шурфов сечением 2×2 м и глубиной до 3 м. Общий объем горных работ по шурфам составит 240 м³.

Траншеи в пределах участка работ предусматривается закладывать на наиболее перспективных участках, выявленных по результатам проходки канав и шурфов, а также в пределах предполагаемых золотоносных участков долины реки. Размещение траншей будет осуществляться преимущественно вдоль простиранья продуктивного горизонта и участков развития аллювиальных песчано-гравийных отложений.

Основной задачей траншей является прослеживание золотоносного пласта по простиранью, уточнение его мощности, внутреннего строения, характера распределения золота и положения приплотикового горизонта. Кроме того, траншеи позволяют установить изменчивость литологического

состава рыхлых отложений и выделить наиболее перспективные участки для дальнейшего изучения.

Проектом предусматривается проходка 9 траншей. Длина каждой траншеи принимается 20 м, ширина — 1,5 м, глубина — до 2 м. Общий объем проходки траншей составит:

$$9 \times 20 \times 1,5 \times 2 = 600 \text{ м}^3$$

В траншеях предусматривается проведение геологической документации, описание литологического состава вскрытых отложений, а также отбор бороздовых и валовых проб. Бороздовое опробование будет проводиться по стенкам выработок с шагом 1 м или по литологическим разностям. Валовые пробы предусматривается отбирать из продуктивного песчано-гравийного горизонта и приплотиковой части россыпи с последующей промывкой и определением содержания золота.

Проходка траншей позволит уточнить границы распространения продуктивных аллювиальных отложений, оценить характер золотоносности россыпи и обосновать дальнейшее направление поисково-разведочных работ.

Место проходки траншей будет определено по результатам разработки канав и шурфов.

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

В рамках настоящего проекта геологоразведочных работ после изучения россыпной золотоносности участка предусматривается переход к оценке коренной составляющей золотоносной системы. Необходимость проведения буровых работ обусловлена тем, что россыпные отложения рассматриваются как производные от разрушения коренных золотоносных пород, локализованных в пределах долины реки и ее бортов.

Результаты проходки канав, а также данные опробования россыпных и переходных отложений позволят выявить участки с повышенными содержаниями золота, морфологическими признаками близости коренного источника и зонами развития элювиально-делювиальных образований. В пределах таких участков предусматривается проведение буровых работ с целью вскрытия коренных пород, уточнения их геологического строения и оценки перспектив выявления первичной золотоносной минерализации.

Буровые работы планируется выполнять методом колонкового бурения, обеспечивающего получение непрерывного керна и возможность детальной геологической документации и опробования.

Всего предусматривается бурение 30 разведочных скважин.

Средняя глубина скважин составит до 100 м, в зависимости от геологического строения участка с целью вскрытия не только мест локализации россыпного золота, но и коренных рудопоявлений.

Общий объем бурения составит до 3000 погонных метров.

Размещение скважин предусматривается:

- в пределах наиболее перспективных участков, выявленных по результатам проходки канав;
- в прибортовых частях долины;
- в зонах развития элювиально-делювиальных отложений;
- на участках с признаками структурного контроля минерализации (трещиноватость, зоны разломов, кварцевые прожилки и др.).

Скважины располагаются по профилям, ориентированным поперек долины и предполагаемого простирания геологических структур, а также отдельными точечными постановками в зонах локальных аномалий. Расстояние между профилями и скважинами в профиле уточняется в процессе работ в зависимости от фактических геологических условий.

Бурение осуществляется с поверхности с использованием передвижных буровых установок. В процессе бурения обеспечивается:

- отбор и сохранность керна;
- ведение первичной геологической документации;
- фиксация выхода керна и его сохранности;
- описание литологического состава пород, текстурно-структурных особенностей, степени трещиноватости и гидротермальных изменений.

Особое внимание уделяется выявлению:

- зон кварцевания;
- сульфидной минерализации;
- зон окварцевания и прожилково-вкрапленных образований;
- признаков золотоносности в коренных породах.

По керну предусматривается систематический отбор проб для лабораторных исследований. Опробование проводится с учетом литологических границ, зон изменения пород и признаков минерализации. Отбор проб осуществляется в соответствии с действующими методическими требованиями.

Результаты буровых работ позволяют:

- уточнить геологическое строение коренных пород;
- установить наличие и характер золотоносной минерализации;
- оценить связь россыпного золота с коренным источником;
- обосновать перспективы дальнейших поисково-оценочных и разведочных работ на коренное золото.

Буровые работы планируется выполнить в полевой сезон (весенне-летний период) в течение 2–3 месяцев, с учетом природно-климатических условий, доступности участка и организационно-технических возможностей. 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.

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 - (NQ 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 трубоизвращения верхнего гидropатрона 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:

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

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,

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

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 кернохранилище для детальной геологической обработки керна и передаются

работнику, заведующему кернохранилищем, с оформлением передачи в регистрационном журнале.

Ответственность за выход керна, правильное его извлечение из колонковой трубы, укладку в керновые 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 керновые 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 кернальные ящики. Объектив фотоаппарата должен охватывать не менее двух кернальных 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 кернального ящика черным маркером выносятся вся информация о контактах, трещинах, жилах, их глубинах в виде цифр и указательных стрелок (от и до);
- каждый кернальный 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.

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 бороздовых и валовых проб при проходке канав, 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

Литогеохимическое опробование по профилям, ориентированным поперёк долины водотока, проводится с целью выявления закономерностей распределения золота в аллювиальных отложениях, установления положения и ширины россыпных тел, а также выявления палеорусел и зон аккумуляции обломочного материала. Полученные данные используются для обоснования размещения горных выработок и буровых скважин.

В процессе выполнения геохимических работ для выявления вторичных ореолов рассеивания цветных, редких и благородных металлов будет производиться отбор геохимических проб по профилям (расстояние между профилями 50 м) с шагом опробования 10 м. На данном этапе предполагается заложение 109 профилей по всей длине долины (5,4 км) с последующим отбором 327 проб.

Также планом предусмотрен контроль опробования (QA/QC - 5%).
Количество контрольных проб составит: $327 \text{ пробы} \cdot 1,05 = 344 \text{ проб}$.
Всего на данном этапе планируется отбор 344 проб.

Отбор бороздовых проб

В рамках проведения поисково-разведочных работ предусматривается бороздовое опробование рыхлых аллювиальных отложений, вскрываемых канавами, траншеями и шурфами, с целью определения продуктивности золотоносных горизонтов, изучения распределения полезного компонента и уточнения литологического строения россыпи.

Проектом предусматривается проходка 4 канав, 9 траншей и 20 шурфов.

Параметры канав принимаются:

глубина — 2,0 м;

ширина — 1,0 м;

длина — 20 м.

Общий объем горной массы, извлекаемой при проходке канав, составляет:

$$V = 2,0 \times 1,0 \times 20 \times 4 = 160 \text{ м}^3$$

Параметры траншей принимаются:

глубина — 2,0 м;

ширина — 1,5 м;

длина — 20 м.

Общий объем горной массы, извлекаемой при проходке траншей, составляет:

$$V = 2,0 \times 1,5 \times 20 \times 9 = 540 \text{ м}^3$$

Параметры шурфов принимаются:

глубина — 3,0 м;

сечение — $2,0 \times 2,0 \text{ м}$.

Общий объем горной массы, извлекаемой при проходке шурфов, составляет:

$$V = 2,0 \times 2,0 \times 3,0 \times 20 = 240 \text{ м}^3$$

Суммарный объем горной массы, извлекаемой при проходке всех горных выработок, составляет:

$$160 + 540 + 240 = 940 \text{ м}^3$$

В процессе проходки выработок предусматривается отдельное складирование грунтов по генетическим типам. Почвенно-растительный слой (15 см) снимается отдельно и в дальнейшую переработку не направляется.

$$V_{\text{ПРСканав}} = 0,15 \times 1 \times 20 \times 40 = 12 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{ПРСтраншей}} = 0,15 \times 1,5 \times 20 \times 9 = 40,5 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{ПРСшурфов}} = 0,15 \times 4 \times 20 = 12 \text{ м}^3$$

Общий объем ПРС = 64,5 м³.

Бороздовое опробование предусматривается по стенкам горных выработок с шагом 1 м с обязательным учётом литологических разностей. При изменении литологического состава границы проб корректируются.

В канавах бороздовое опробование проводится по обеим стенкам выработок:

$$4 \times 20 \times 2 = 160 \text{ проб}$$

В траншеях бороздовое опробование также проводится по обеим стенкам:

$$9 \times 20 \times 2 = 360 \text{ проб}$$

В шурфах бороздовое опробование предусматривается по четырём стенкам с интервалом 1 м по глубине:

$$20 \times 3 \times 4 = 240 \text{ проб}$$

Таким образом, общее количество бороздовых проб без учёта контрольного опробования составит:

$$160 + 360 + 240 = 760 \text{ бороздовых проб}$$

Для обеспечения контроля качества аналитических работ дополнительно предусматривается отбор контрольных проб в объёме 5% от общего количества рядовых проб.

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 24.

С целью определения среднего содержания последнего компонента отбор планируется проводить из всех 4 канав, 20 шурфов и 9 траншей. Такой подход позволяет обеспечить равномерное покрытие исследуемой площади и получить репрезентативный материал, отражающий средние характеристики объекта.

Из канав предусматривается отбор по одной валовой пробе из продуктивного горизонта:

$$4 \times 1 = 4 \text{ пробы}$$

Из шурфов также предусматривается отбор по две валовые пробы — из продуктивного горизонта и приплотиковой части:

$$20 \times 2 = 40 \text{ проб}$$

Из траншей предусматривается отбор по две валовые пробы — из продуктивных песков и приплотиковой части россыпи:

$$9 \times 2 = 18 \text{ проб}$$

Таким образом, общее количество валовых проб без учёта контроля качества составит:

$$4 + 18 + 40 = 62 \text{ валовые пробы}$$

Каждая валовая проба имеет массу 900 кг и объем 0,5 м³. 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 при общем количестве проб и массе каждой – 900 кг (суммарно 55800 кг, 31 м³) позволяет получить надежную и репрезентативную выборку для дальнейших исследований.

Промывке подлежат отложения изъятых валовых проб (аллювиальные песчано-гравийные и галечниковые горизонты) в количестве 31 м³, потенциально содержащие россыпное золото.

Промывка грунтов осуществляется с использованием промывочного прибора (золотопромывочной установки), обеспечивающей извлечение тяжелой фракции из рыхлых отложений.

Процесс включает следующие основные операции:

- подача разрыхленного грунта в прибор;
- размыв и дезинтеграция материала водой;
- разделение по крупности с удалением крупнообломочного материала;
- улавливание тяжёлой фракции (включая золото) на шлюзах, коврах или ловушках;
- периодическая съёмка концентрата для последующей обработки и анализа.

Промывка осуществляется послойно, с учётом литологического состава вскрываемых отложений. При необходимости производится отдельное опробование отдельных горизонтов.

Промывка валовых проб выполняется с целью:

- выявления наличия россыпного золота в аллювиальных отложениях;
- определения содержания золота в продуктивных горизонтах;
- оценки мощности и характера распределения золотоносных слоёв;
- отбора концентратов для лабораторных исследований;
- обоснования перспективности участка для дальнейших поисково-оценочных и разведочных работ.

Промывка производится непосредственно в процессе проходки канав или после извлечения грунта, с обеспечением учёта объёмов переработанного материала по каждой канаве.

Полученные концентраты подлежат учёту, упаковке и передаче в лабораторию для количественного определения содержания золота. Результаты промывки используются для геологической интерпретации, построения разрезов и оценки перспективности участка.

Результаты определения фиксируются на капсуле, в полевой промывочной книжке и в промывочном журнале. Масса металла определяется на глаз, при его отсутствии это также указывается на капсуле.

Окончательное выделение металла из шлиха и точное определение его количества производится в лаборатории. Обработка проб с полезным компонентом производится в лаборатории. Обработка проб с полезным компонентом включает следующие операции:

- отбор крупных зерен, отделение магнитной фракции с помощью магнита, отдувка немагнитной фракции;
- повторный (контрольный) передув шлиха;
- взвешивание металла на аналитических весах, изъятых из всего 31 м³ отложений (отдельно по проходкам выработки, секциям борозды или валовым пробам);
- контрольное взвешивание на аналитических весах металла, объединенного по выработке;
- фиксирование в промывочных журналах и в журнале обработки шлиховых проб результатов взвешивания по проходкам;
- упаковку в капсулы полезного компонента и шлихов после взвешивания.

Обработке (отдувке) подвергаются все пробы, в том числе пустые по визуальному определению.

Выделение металла из шлизов производится на двух специальных совках. Из капсулы шлих с одной проходки высыпается в меньший совок, находящийся на большом. Отбираются крупные зерна металла, затем магнитом, обернутым калькой, отделяют магнитную фракцию. Немагнитную фракцию фракцию отдувают с меньшего совка на больший, оставшееся на меньшем совке, помимо металла, крупные зерна тяжелого шлиха удаляют медной иглой, кисточкой или пером. Отобранную магнитную фракцию и шлих на большом совке после отдувки всех шлихов по выработке тщательно проверяют на наличие мелкого металла. Выделенный при контрольном передув металл при значительных количествах распределяется пропорционально металлу проб, а при знаках добавляется в большую пробу.

После отдувки капсулы с металлом по проходкам поступают для взвешивания на аналитических весах. Взвешиванию подвергается весь металл, изъятый из валовых проб (62 шт., 31 м³ отложений). Аналитические весы тщательно устанавливаются по уровню на специальном столе. Для контроля правильности работы весов необходимо проводить проверку двойным взвешиванием одинаковых навесок.

Аналитические весы периодически подвергаются государственной проверке.

При общем количестве разрабатываемых канав 4 шт., 20 шурфов и 9 траншей планируется отбор 62 валовых проб без учёта контроля качества.

С учётом мероприятий по контролю качества аналитических работ (Q_a/Q_c — 5 %) дополнительно будет отобрано 3 контрольных пробы, общее количество проб составит 65.

В рамках работ по изучению россыпного золота предусматривается определение его пробности, что является важным показателем качества золота и необходимо для последующей экономической оценки месторождения.

Определение пробности выполняется на золоте, полученном в результате обработки валовых проб (31 м³ отложений) методом промывки. После получения шлихового концентрата и доводки производится извлечение видимого золота, которое очищается от примесей (частиц породы, органических включений и других минералов) и подготавливается к анализу.

Пробность золота характеризует содержание благородного металла в сплаве и выражается в тысячных долях (‰), отражая соотношение золота и примесей (в основном серебра и, в меньшей степени, меди и других элементов). Для россыпного золота пробность может варьировать в широких пределах в зависимости от источника питания, степени переноса и условий формирования россыпи.

Определение пробности выполняется в лабораторных условиях с применением аналитических методов (пробирного анализа, спектральных или атомно-абсорбционных методов), обеспечивающих достаточную точность и воспроизводимость результатов. В отдельных случаях допускается использование экспресс-методов для предварительной оценки.

Полученные данные о пробности используются для:

- характеристики качества россыпного золота;
- установления возможной связи россыпи с коренными источниками;
- уточнения условий формирования россыпных отложений;
- выполнения экономических расчётов и оценки стоимости золота.

Керновое опробование

Опробованию подлежат минерализованные зоны и вмещающие неизмененные породы. Керновое опробование планируется сплошное. Далее керн будет распиливаться на кернапильном станке алмазной пилой на две равные половины (по длинной оси) и в керовую пробу будет отбираться одна из половин керна. Средняя длина керовых 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 3 000 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 150 контрольных керновых проб.

Всего планируется отбор 3 150 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 2 лабораторно-технологических проб, 1 - для россыпей, 2 - при выявлении для коренных отложений. Проектом предусмотрен отбор технологических проб весом каждая по 1000 кг из керна скважин (вторые половинки) и канав.

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 фиксировать 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.

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 рассева 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» рассева 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. Внутрь 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.

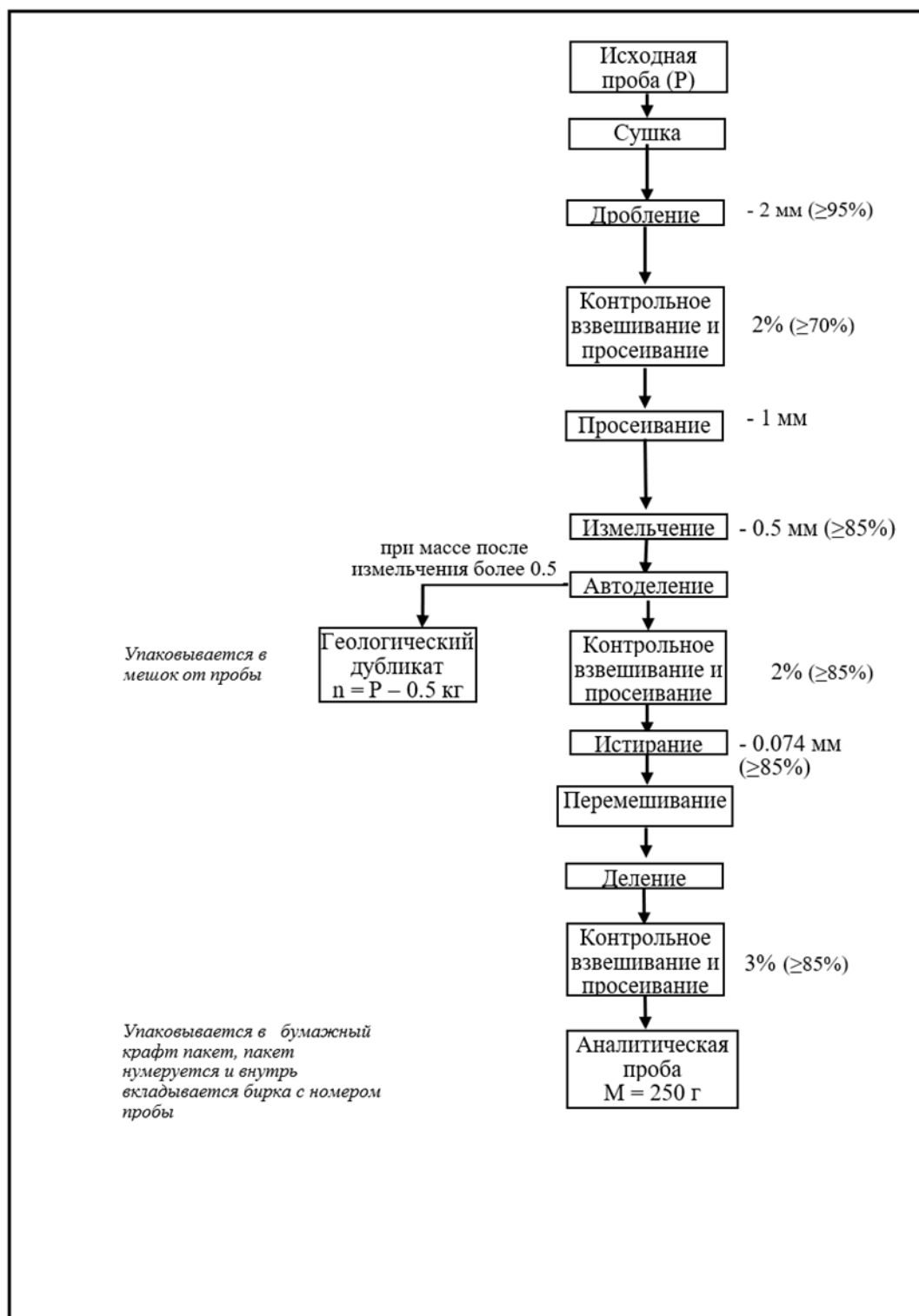


Рисунок 5.7.1 – Схема подготовки штучных проб, масса проб 0,5 - 2,0 кг, $k = 0,5$

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.

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 – 344 проб.

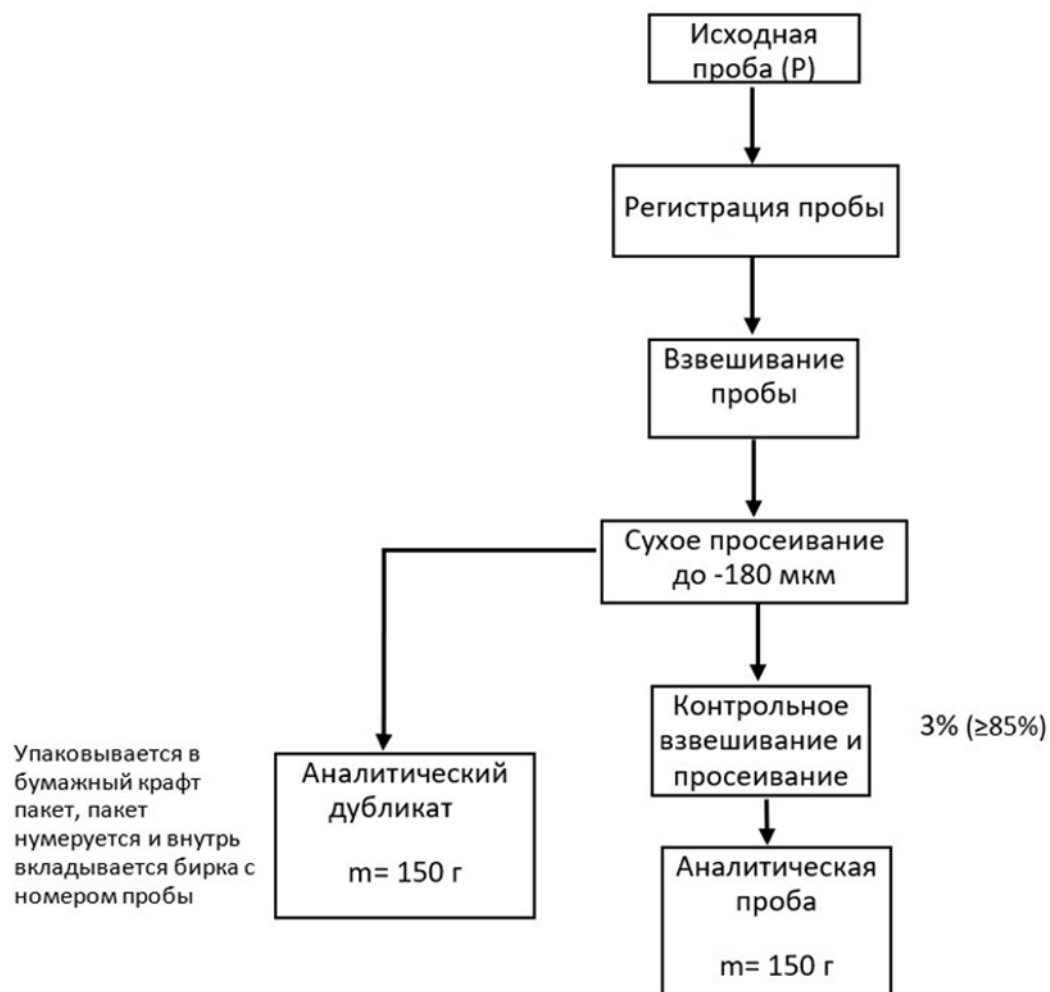


Рисунок 5.7.2 – Схема обработки геохимических проб
Масса проб 0,7-1,0 кг, $k = 0,5$

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) – 3 150 проб.

СХЕМА
обработки керновых проб

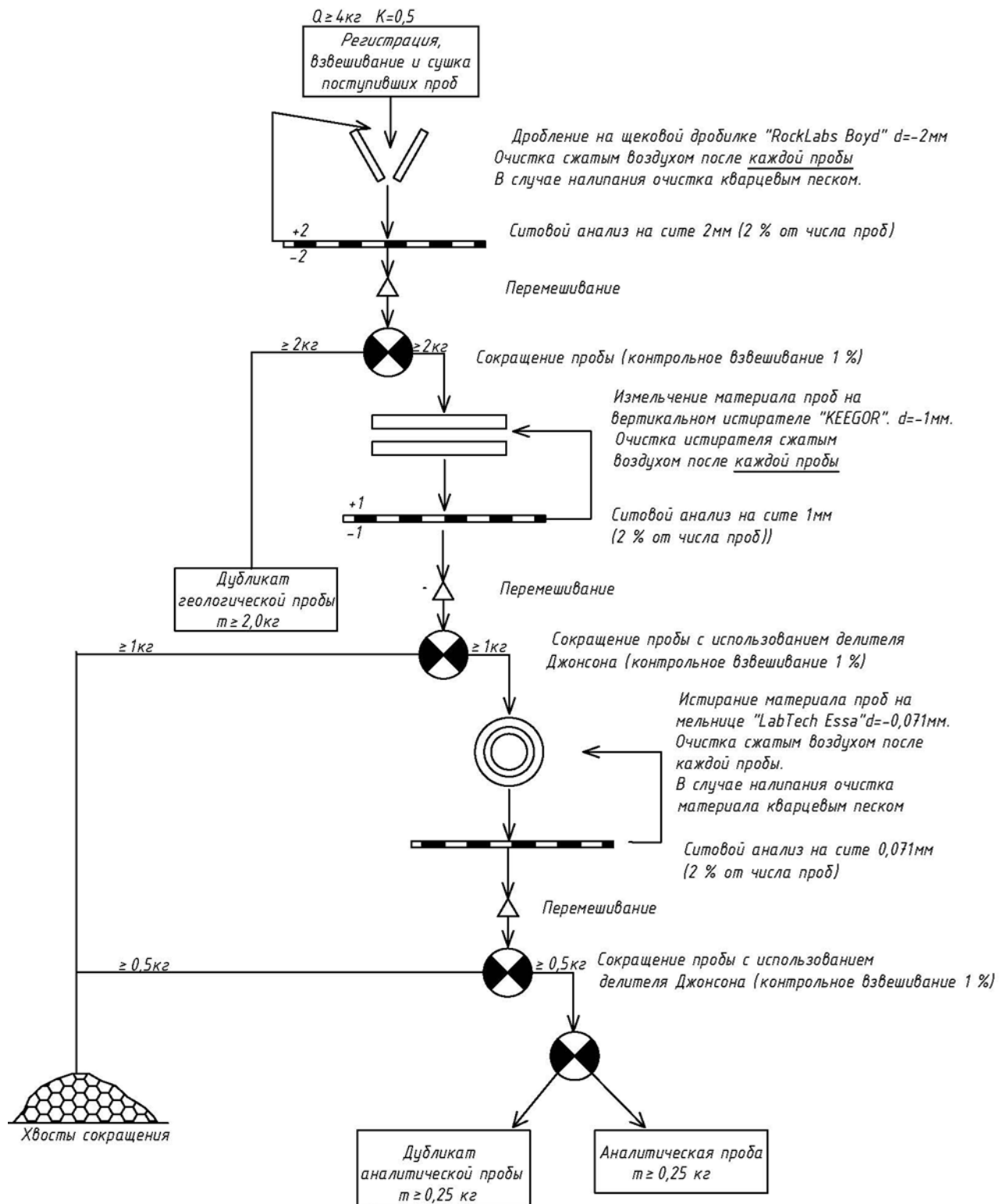


Рисунок 5.7.3 – Схема обработки керновых проб

Обработка бороздовых проб

Обработка бороздовых проб осуществляется по стандартной схеме подготовки геологических проб с целью получения представительной аналитической навески.

Исходная проба массой 3–6 кг при необходимости подвергается предварительному подсушиванию при температуре не выше 105 °С, после чего производится её взвешивание. Далее проба дробится до крупности около 1,0 мм на щековых и валковых дробилках. После дробления проводится контрольное просеивание с доизмельчением крупной фракции.

Полученный материал тщательно перемешивается (методом кольца и конуса или механическим способом) и подвергается сокращению до массы порядка 800 г. При этом выделяется дубликат геологической пробы, а остальная часть материала направляется на дальнейшую обработку.

Сокращённая проба измельчается до крупности 0,08 мм, после чего проводится контрольное просеивание с доведением материала до требуемой дисперсности. Далее проба вновь перемешивается (методом перекачивания или на специализированном оборудовании) и подвергается окончательному сокращению методом квартования или деления.

В результате получают:

лабораторную пробу (около 50 г) для аналитических определений;

основную лабораторную пробу (до 350 г) для проведения анализа (в том числе пробирного анализа на золото);

дубликат лабораторной пробы (около 400 г), направляемый на хранение.

Подготовленные пробы маркируются, упаковываются и направляются в аккредитованную лабораторию для определения содержания золота и сопутствующих элементов.

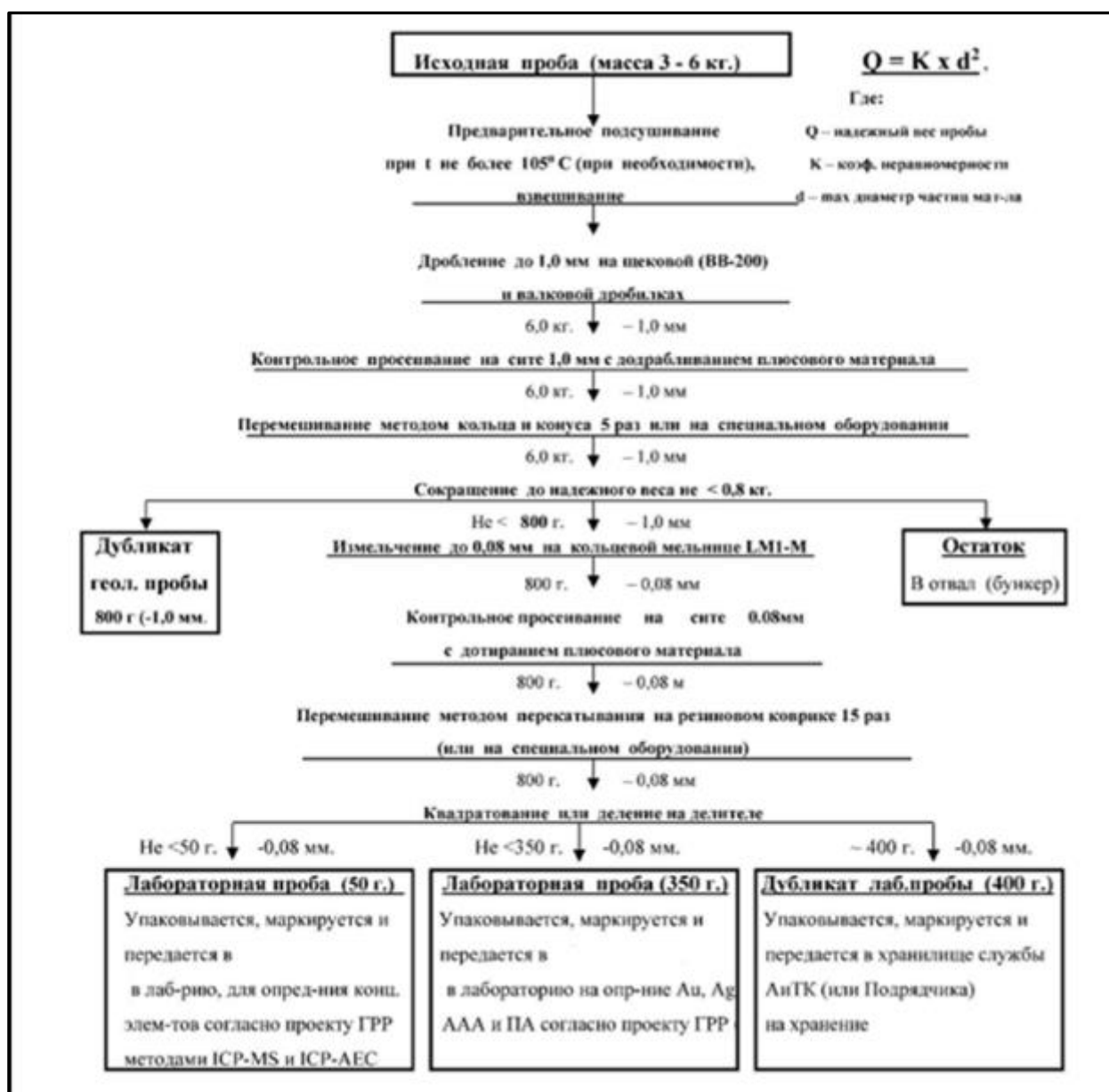


Рисунок 5.7.4 – Схема обработки бороздовых проб

Обработка валовых проб

Обработка валовых проб осуществляется с целью определения содержания россыпного золота и оценки его извлекаемости.

Отбор валовых проб производится канав, из горизонтов приуроченных к приплотиковой части, представленного песчано-гравийными и галечниковыми отложениями. Отобранный материал направляется на промывку, которая выполняется с использованием промывочного прибора (шлюза или аналогичного оборудования). В процессе промывки происходит удаление лёгкой фракции и концентрирование тяжёлых минералов.

В результате промывки получают шлиховый концентрат, представляющий собой обогащённую тяжёлую фракцию, содержащую золото и сопутствующие минералы. Далее шлих подвергается доводке, которая осуществляется вручную на лотке или с применением вспомогательных

средств, с целью удаления остаточной пустой породы и максимальной концентрации золота.

После доводки производится извлечение видимого золота из концентрата (вручную, с использованием пинцета, магнита и других приспособлений). Извлечённое золото взвешивается на аналитических весах.

На основании полученной массы золота и объёма исходной валовой пробы рассчитывается содержание золота в пересчёте на объём породы (г/м^3).

Таким образом, обработка валовых проб методом промывки обеспечивает получение достоверных данных о золотоносности россыпных отложений и является основным способом оценки россыпных месторождений.



Рисунок 5.7.5 – Схема обработки валовых 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 керна 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 219 бланков (пустых проб).

- 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 - 115 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 керна и геохимических проб, навески делят на 2 части и упаковывают в отдельные конверты: на внутренний (5% - 235 проб) и внешний (5% - 235 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 205 СО.

Всего будет обработано:

- штуфных проб - 50 проб;
- геохимических проб - 327 проб;
- бороздовых проб – 760 проб;
- керновых проб – 3000 проб;
- валовых проб – 62 проб;
- контроль качества отбора проб (17 геохимических проб, 150 керновых, 3 валовых и 38 бороздовых проб) - 208 пробы;
- контроль качества пробоподготовки - 219 бланка, 115 дубликатов квартования.

Общий объем обработки проб составит – 4 741 проба.

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:

- штучных проб - 50 проб;
- геохимических проб - 327 пробы;
- керновых проб – 3000 проб;
- бороздовых проб – 760 проб;
- валовых проб – 62 пробы;
- контроль качества отбора проб (17 геохимических проб, 150 керновых проб, 38 бороздовых проб и 3 валовых пробы) - 208 проб;
- контроль качества пробоподготовки - 219 бланков, 115 дубликатов квартования;
- пробы на внутренний и внешний геологический контроль - 470 проб;
- стандартные образцы - 205 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.

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: 327 рядовых проб + 17 контрольных проб + 17 СО = 361 проба

Керновые пробы: 3000 рядовых проб + 150 контрольных проб + 150 СО = 3300 проб

Бороздовые пробы: 760 рядовых проб + 38 контрольные пробы + 38 СО = 836 проб

Итого будет проанализировано 4 497 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 штучные, 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 5 368 проб.

После прохождения пром. прибора золото взвешивается, и часть его направляется на пробирный анализ.

Пробирный анализ

Для определения содержания золота в пробах предусматривается применение пробирного анализа, являющегося основным и наиболее достоверным методом количественного определения благородных металлов.

Пробирный анализ основан на сплавлении навески пробы с флюсами (сода, бура, свинцовый глет и др.) с последующим извлечением благородных металлов в свинцовую кнопку. В процессе плавки происходит разделение вещества пробы на шлак и металлическую фазу, при этом золото и сопутствующие благородные металлы концентрируются в свинце. Далее

проводится купелирование — окислительное плавление свинцовой кнопки, в результате которого свинец удаляется, а благородные металлы остаются в виде королька.

Полученный корольёк подвергается взвешиванию или дополнительной обработке (растворению и определению инструментальными методами) для установления точного содержания золота в пробе. Результаты анализа пересчитываются на исходную массу или объём пробы.

Пробирный анализ отличается высокой точностью и надёжностью, особенно при определении золота в пробах, содержащих свободное и крупное золото, что характерно для россыпных месторождений. В связи с этим данный метод принимается в качестве основного при лабораторном анализе проб, отобранных в ходе разведочных работ.

На пробирный анализ направляются все 760 рядовых бороздовых и 3000 керновых проб. Для обеспечения контроля качества аналитических работ предусматривается отбор контрольных проб в объёме 5% от общего количества, что составляет 38 бороздовых и 150 керновых проб. Общее количество проб, подлежащих пробирному анализу, составит 3948.

Контроль лабораторных исследований

Для оценки степени надёжности 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.

Объём 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:

Оценка случайной погрешности анализов выполняется по формуле:

$$\zeta_{\text{нсп}} = \sqrt{\frac{\sum (x - y)^2}{2n}}$$

где:

- $\zeta_{\text{нсп}}$ – среднеквадратическая погрешность анализа;
- x – содержание полезных компонентов по основным анализам;
- y – содержание полезных компонентов по контрольным анализам;
- n – количество проб.

Вычислив среднеквадратическую погрешность $\zeta_{\text{нсп}}$, 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 среднеквадратичное 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

$$\frac{|\bar{d}_2|}{\sigma_{D_2}} \leq 0,33 \quad - \text{систематическое расхождение по критерию «ничтожной погрешности»}.$$

где:

σ_{D_2} - предельно допустимая относительная среднеквадратическая 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 470 проб.

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 2 технологических проб, 1 – из вторых половинок керна и 1 – россыпного материала общей массой 2000 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 30 колонковых скважин, 4 канавы, 20 шурфов и 9 траншей. 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 выноску 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 золота до глубины 100 м по категории P₁₋₂ 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 рудопроявления с выделением рудных зон и оценкой их параметров. Произведена оценка прогнозных ресурсов золота по категории P₁₋₂, до глубины 100 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 (каналов) с восстановлением первоначального состояния территории.

В рамках выполненных работ на участке было пройдено 4 разведочные каналы со следующими параметрами:

длина каждой каналы — 20 м

ширина — 1 м

глубина — 2 м

Общий объём выемки грунта составил:

$$1 \times 2 \times 20 \times 4 = 160 \text{ м}^3;$$

20 шурфов со следующими параметрами:

количество — 20

размер — 2 × 2 м

глубина — 3 м

Общий объём выемки грунта составил:

$$2 \times 2 \times 3 \times 20 = 240 \text{ м}^3$$

9 траншей со следующими параметрами:

количество — 9

длина — 20 м

ширина — 1,5 м

глубина — 2 м

Общий объём выемки грунта составил:

$$9 \times 20 \times 1,5 \times 2 = 540 \text{ м}^3$$

Ликвидация горных выработок осуществляется методом обратной засыпки ранее извлечённым грунтом с применением экскаватора. Работы выполняются в следующей последовательности:

Подготовительный этап:

осмотр состояния горных выработок;

удаление посторонних предметов (при наличии);

при необходимости — частичное обрушение стенок.

Обратная засыпка:

засыпка горных выработок производится вынутым ранее грунтом;

работы выполняются послойно с равномерным распределением грунта по длине выработки;

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 горных выработок в объёме 940 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 5.2.1

Сводный расчет общей стоимости геологоразведочных работ

№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Всего за период		2026 год		2027 год		2028 год		2029 год	
			Физический объем	Стоимость в тенге	Физический объем	Стоимость в тенге	Физический объем	Стоимость в тенге	Физический объем	Стоимость в тенге	Физический объем	Стоимость в тенге
I	Финансовые обязательства (ФО)	тыс. тенге	-	275121,876	-	42167,024	-	40930,152		28513,964		3000
1	Инвестиции, всего	тыс. тенге	-	267259,093	-	40247,437	-	37986,956		27722,932		
2	Затраты на разведку, всего	тыс. тенге		261534		37373,7		35135,6		24973,2		
3	Поисковые маршруты	п.км	30	2700	30	2700						
4	Топографические работы (в т.ч.)	тыс. тенге		1248,2								
4.1	Аэрофотосъемка масштаба 1:10 000	кв.км	12,1	1113,2	12,1	1113,2						
4.2	Выноска/привязка скважин	замер	30	135			30	135				
4.3	Выноска/привязка канав	замер	24	108			24	108				
4.4	Выноска/привязка шурфов	замер					20	90				
4.5	Выноска/привязка траншей	замер					9	40,5				
5	Литогеохимические работы	проб	344	1032			344	1032				
6	Геофизические работы (в т.ч.)	тыс. тенге	136,7	14440,5								
6.1	Аэромагнитная съемка	п.км	125	1375	125	1375						
6.2	Электроразведка методом ВП	п.км	12,1	6165,5	12,1	6165,5						
6.3	Геофизические исследования скважин (Инклинометрия)	п.м	3000	6900					3000	6900		
7	Разработка канав	тыс. тенге		960								
		п.м	80	960			80	960				
		кол. проб	80									
8	Отбор валовых проб	кол. проб	62	15500			62	15500				

9	Буровые работы (колонковое бурение поисковых скважин ср. глубиной 100 м)	тыс. тенге		165000								
		п.м	3000					3000				
		кол. проб	3000					3000				
		вес проб, кг	12900					12900				
10	Промывка рыхлых отложений	объем	31	93			31	93				
11	Полевой XRF-анализ	проб	4497	6745,5			1197	1795,5	3300	4950		
12	Пробирный анализ	проба	3948	25578			504	3528	3150	22050		
13	Лабораторные работы и технологические исследования (в т.ч.)	тыс. тенге		17968,8								
13.1	Штуфное опробование (в т.ч. все виды контроля)	проб	50	120	50	120						
13.2	Литогеохимическое опробование (в т.ч. все виды контроля)	проб	344	825,6			344	825,6				
13.3	Керновое опробование (в т.ч. все виды контроля)	проб	3728	8947,2					3728	8947,2		
13.4	Бороздовое опробование (в т.ч. все виды контроля)	проб	798	7980			798	7980				
13.5	Технологические исследования	проб	2	96			1	48	1	48		
14	Рекультивация нарушенных земель	м³	940	1128					940	1128		
15	Прочие работы по геологоразведке	тыс. тенге		6500		3500		3000		3000		
16	Социально-экономическое развитие и развитие его инфраструктуры	тыс. тенге		5000		2500		2500		2500		
17	Отчисления в ликвидационный фонд (1% от ГРП)	тыс. тенге		725,093		373,737		351,356		249,732		
18	Обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан	тыс. тенге		725,093		373,737		351,356		249,732		

	Республики Казахстан (1% от ГРР)											
19	Косвенные расходы, всего	тыс. тенге		3195,34		603,5		2591,84		541,3		
20	Подписной бонус	тыс. тенге		393,2		393,2						
21	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 Жанакорганском района Кызылординской области.

Площадь участка недр составляет 12,1 кв. км и располагается на площади листов L-42-135.

Основными планируемыми полевыми работами являются:

- аэромагниторазведка;
- геохимическая съемка по ВОР;
- разработка канав, шурфов и траншей;
- бурение скважин.

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 Кызылорда. 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 0,5 м.

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 вахто-вой 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 крыш 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 Сунаката.

2. Для приема пищи в полевом лагере будет установлен бытовой вагон, оборудованный буфетом. Горячие обеды для полевых работников также будут доставляться из села Сунаката. При организации питания должны соблюдаться санитарные правила для предприятий общественного питания.

3. В качестве источника питьевого водоснабжения будет использоваться закупаемая 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 02.03.2026 г.) и Экологическим кодексом РК от 02.01.2021 г. №400-VI (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2026 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:

$$Q_{\text{integr}}^i = Q_i^t \times Q_i^s \times Q_i^j,$$

где Q_{integr}^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

Компоненты природной среды	Источник и вид воздействия	Пространственный масштаб	Временной масштаб	Интенсивность воздействия	Комплексная оценка	Категория значимости
1	2	3	4	5	6	7
Атмосферный воздух	Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников	Ограниченное воздействие	Многолетнее воздействие	Незначительное	8	Воздействие низкой значимости
Почвы и недра	Физическое воздействие на почвенный покров	Локальное воздействие	Многолетнее воздействие	Слабое	8	Воздействие низкой значимости
Поверхностные и подземные воды	Бурение разведочных скважин. Откачка и отбор проб воды. Забор поверхностных вод	Локальное воздействие	Многолетнее воздействие	Незначительное	4	Воздействие низкой значимости
Растительность	Физическое воздействие на растительность суши	Локальное воздействие	Многолетнее воздействие	Слабое	8	Воздействие низкой значимости
Животный мир	Воздействие на наземную фауну, Изменение численности биоразнообразия и плотности популяции вида	Локальное воздействие	Многолетнее воздействие	Незначительное	4	Воздействие низкой значимости

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.

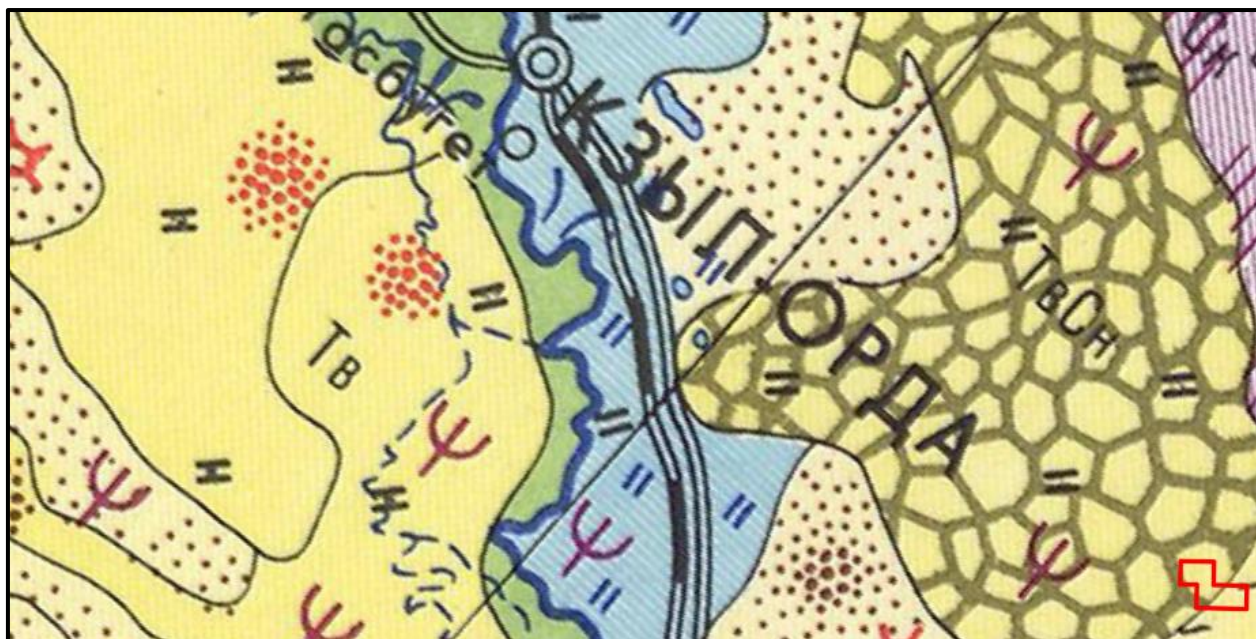
После окончания работ все выработки в полевых лагерях должны быть засыпаны с восстановлением почвенно-растительного слоя.

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.



 – Такировидные почвы

 – Комплекс такировидных почв и солонцов автоморфных

 – Супесчаные и песчаные почвообразующие породы

 – Контур участка

Рисунок 7.3.1 – 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 озер, 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 золотоносность, 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 промышленной золотоносности песков и рудных тел промышленной минерализации.

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 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 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 проведенных 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.

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. 1972 г.
2. К.Т. Байбеков, В.С. Бекбулатов, А.Д. Даутов, А.Н. Макеичев, В.Я. Милько, А.А. Ахметов. Отчет о результатах поисковых работ на золото в Северо-Западном Каратау за 1976-1978 г. г. 1979 г.
3. Поцелуев А.А., Ананьев Ю.С., Житков В.Г. Дистанционные методы геологических исследований, прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых. г. Томск, 2012 г, 304 с.

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.).