

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

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ТОО «КАПЛАСТ»
Кенжебай З.А.
«12» марта 2026 г.

ПЛАН РАЗВЕДКИ

твердых полезных ископаемых на площади: 4 (четыре) блока – L-42-123-(106-5в-18) (частично), L-42-123-(106-5в-23) (частично), L-42-123-(106-5в-24) (частично), L-42-123 (10д-5а-3).

РАЗРАБОТЧИК

Генеральный директор
ТОО «ГеоПроспекс»

Байболов Б.К.

г. Семей, 2026 год

Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ	6
2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ	7
2.1. Географо-экономическая характеристика района	7
2.2. Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ	12
2.2.1 Гидрогеологические особенности района работ	12
2.2.2 Инженерно-геологические особенности района работ	13
2.3. Геолого-экологические особенности района работ	13
3. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА	16
3.1. Геолого-геофизическая изученность района	16
3.2. Рекомендации предыдущих геологических исследований по направлению работ	19
3.3. Краткие данные по стратиграфии, литологии, тектонике, магматизму, полезным ископаемым объекта	19
3.3.1. Стратиграфия	19
3.3.2. Интрузивные образования	29
3.3.3. Тектоника	30
3.3.4. Геоморфология	31
3.3.5. Полезные ископаемые	32
4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	39
5. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ	45
5.1. Геологические задачи и методы их решения	45
5.2. Виды, объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ	48
5.2.1. Подготовительный период	48
5.2.2. Аэрофотосъемка с БПЛА (ЦМР)	50
5.2.3. Геологическое картирование (маршруты)	52
5.3. Виды, объемы, методы и сроки проведения геофизических работ	53
5.4. Виды, объемы, методы и сроки проведения геохимических работ	57
5.5. Виды, объемы, методы и сроки проведения работ по разработке канав	58
5.6. Виды, объемы, методы и сроки проведения буровых работ	58
5.7. Виды, объемы, методы и сроки проведения работ по опробованию и обработке проб	64
5.8. Виды, объемы, методы и сроки проведения скважинных геофизических работ	76
5.9. Виды, объемы, методы и сроки проведения лабораторно-аналитических исследований	77
5.10. Виды, объемы, методы и сроки проведения технологических исследований	81
5.11. Виды, объемы, методы и сроки проведения прочих геологоразведочных работ	82
5.12. Виды, объемы, методы и сроки проведения камеральных работ	83
5.13. Рекультивация нарушенных земель	84
6. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	88
6.1. Основные особенности участка работ, общие положения	88
6.2. Перечень нормативных документов по промышленной безопасности и охране здоровья	88
6.2.1. Система управления охраной труда	89
6.2.2. Оценка профессионального риска	90
6.2.3. Порядок осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности	93
6.2.4. Порядок оформления наряд-задания для выполнения геологоразведочных работ	94
6.2.5. Производство геологоразведочных работ в условиях повышенной опасности	95
6.3. Мероприятия по промышленной безопасности	96
6.4. Мероприятия в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и в области пожарной безопасности	101

7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ	103
7.1. Материалы по компонентам окружающей среды	103
7.2. Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности.....	103
7.3. Мероприятия направленные на предотвращение воздействия на компоненты окружающей среды	108
7.4. Предложения по организации экологического мониторинга	112
8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ	113
8.1. Ожидаемые результаты выполнения комплекса работ	113
8.2. Планируемые ресурсы и запасы полезных ископаемых по соответствующим категориям по результатам выполненного комплекса работ	113
8.3. Сравнительный анализ и научное обоснование	113
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	115

Список рисунков в тексте

№ п.	№ рис.	Название рисунка	Стр.
1	Рисунок 2.1.1	Обзорная карта района работ	8
2	Рисунок 2.1.2	Космоснимок участка недр	9
3	Рисунок 5.5	Схема подготовки штуфных проб, масса проб 0,5 – 2,0 кг, $k = 0,5$	70
4	Рисунок 5.6	Схема подготовки геохимических проб, масса проб 0,7 – 1,0 кг, $k = 0,5$	72
5	Рисунок 5.7	Схема обработки керновых проб	74
6	Рисунок 7.3	Почвенная карта	110

Список таблиц в тексте

№ п.	№ табл.	Название таблицы	Стр.
1	Таблица 2.1	Географические координаты угловых точек участка недр	7
2	Таблица 2.2	Среднемесячное количество осадков, мм (метеостанция Шиели)	10
3	Таблица 2.3	Среднемесячная температура воздуха (метеостанция Шиели)	10
4	Таблица 4.1	Пространственные границы лицензионной площади (WGS84)	39
5	Таблица 4.2	Объем проектируемых работ на лицензионной территории	42
6	Таблица 5.1	Планируемый комплекс ГРП на площади	46
7	Таблица 5.2	Сводный расчет общей стоимости геологоразведочных работ	85
8	Таблица 7.2.1	Шкала оценки пространственного масштаба (площади) воздействия	103
9	Таблица 7.2.2	Шкала оценки временного воздействия	104
10	Таблица 7.2.3	Шкала величины интенсивности воздействия	104
11	Таблица 7.2.4	Расчет комплексной оценки и значимости воздействия на природную среду	106

1.ВВЕДЕНИЕ

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

Основанием для составления Плана послужила Лицензия №3922-EL от «5» января 2026 года, срок лицензии: 6 (шесть) лет со дня ее выдачи.

Настоящий План разведки составлен для выполнения геологоразведочных работ на территории участка недр – 4 (четыре) блока – L-42-123-(10б-5в-18) (частично), L-42-123-(10б-5в-23) (частично), L-42-123-(10б-5в-24) (частично), L-42-123 (10д-5а-3).

Территория площади находится в Шиелинском районе Кызылординской области. Площадь участка недр составляет 9,79 квадратных километра.

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

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

В Плане 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 Шиелинского района Кызылординской области.

Площадь расположена в 22,8 км в северо-восточном направлении по грунтовой дороге от села Қосүйенкі, относящегося к Қосүйенкинскому сельскому округу, Шиелинский район. В 52 км по асфальтированной и проселочной дорогам от села Шиели, административного центра Шиелинского района.

Площадь участка недр составляет 9,79 кв. км и располагается на площади листа L-42-123. Координаты угловых точек участка недр приведены в нижеследующей таблице:

Таблица 2.2 – Географические координаты угловых точек участка недр

№ п/п	Северная широта	Восточная долгота	Площадь участка
1	44° 32' 00"	67° 12' 00"	9,79 км ²
2	44° 32' 00"	67° 13' 00"	
3	44° 31' 00"	67° 13' 00"	
4	44° 31' 00"	67° 14' 00"	
5	44° 30' 00"	67° 14' 00"	
6	44° 30' 00"	67° 13' 00"	
7	44° 29' 00"	67° 13' 00"	
8	44° 29' 00"	67° 12' 00"	

Шиелийский район расположен в юго-восточной части Кызылординская область и занимает территорию в среднем течении реки Сырдарья. Район характеризуется преимущественно равнинным рельефом и относится к зоне пустынных и полупустынных ландшафтов Южного Казахстана. Его территория формировалась в пределах древней аллювиальной равнины, что определяет современную геоморфологическую структуру.

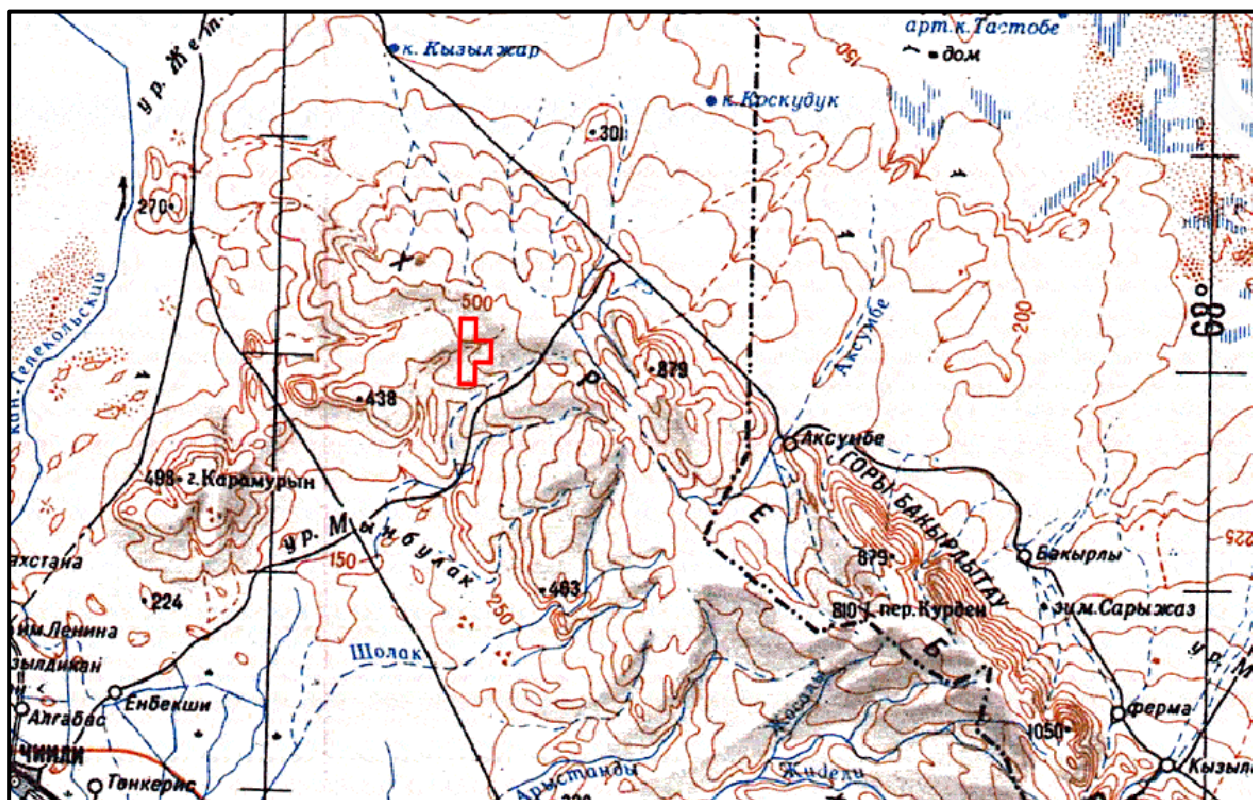
Основной рельеф района — равнинный, слабо расчленённый, представленный аллювиально-дельтовыми равнинами Сырдарьи и песчаными массивами. Поверхность преимущественно плоская или слабоволнистая, с незначительными перепадами высот. Абсолютные высоты в среднем составляют около 130–200 метров над уровнем моря. В отдельных участках встречаются песчаные гряды и барханы, а также такыровидные понижения.

Главной водной артерией района является река Сырдарья, обеспечивающая водоснабжение населённых пунктов и сельскохозяйственных угодий. Речная сеть вне долины Сырдарьи развита слабо и представлена временными водотоками, которые наполняются в основном в весенний период за счёт снеготаяния. Значительная часть территории орошается искусственными каналами.

Почвы преимущественно серо-бурые и светло-каштановые, такыровидные, сложенными легкосуглинистыми породами, местами встречаются солонцы и солончаки. В пойме Сырдарьи распространены более плодородные аллювиальные почвы, используемые для земледелия.

Животный мир представлен видами, приспособленными к степным и пустынным условиям: волки, лисы, корсаки, зайцы-русаки, барсуки, тушканчики. В прибрежных зонах встречаются водоплавающие птицы. Растительность включает полынь, саксаул, солянки, джугун, ковыль, типчак и другие засухоустойчивые растения.

ОБЗОРНАЯ КАРТА Масштаб 1: 1 000 000



 – Контур площади

Рисунок 2.1.1 – Обзорная карта района работ

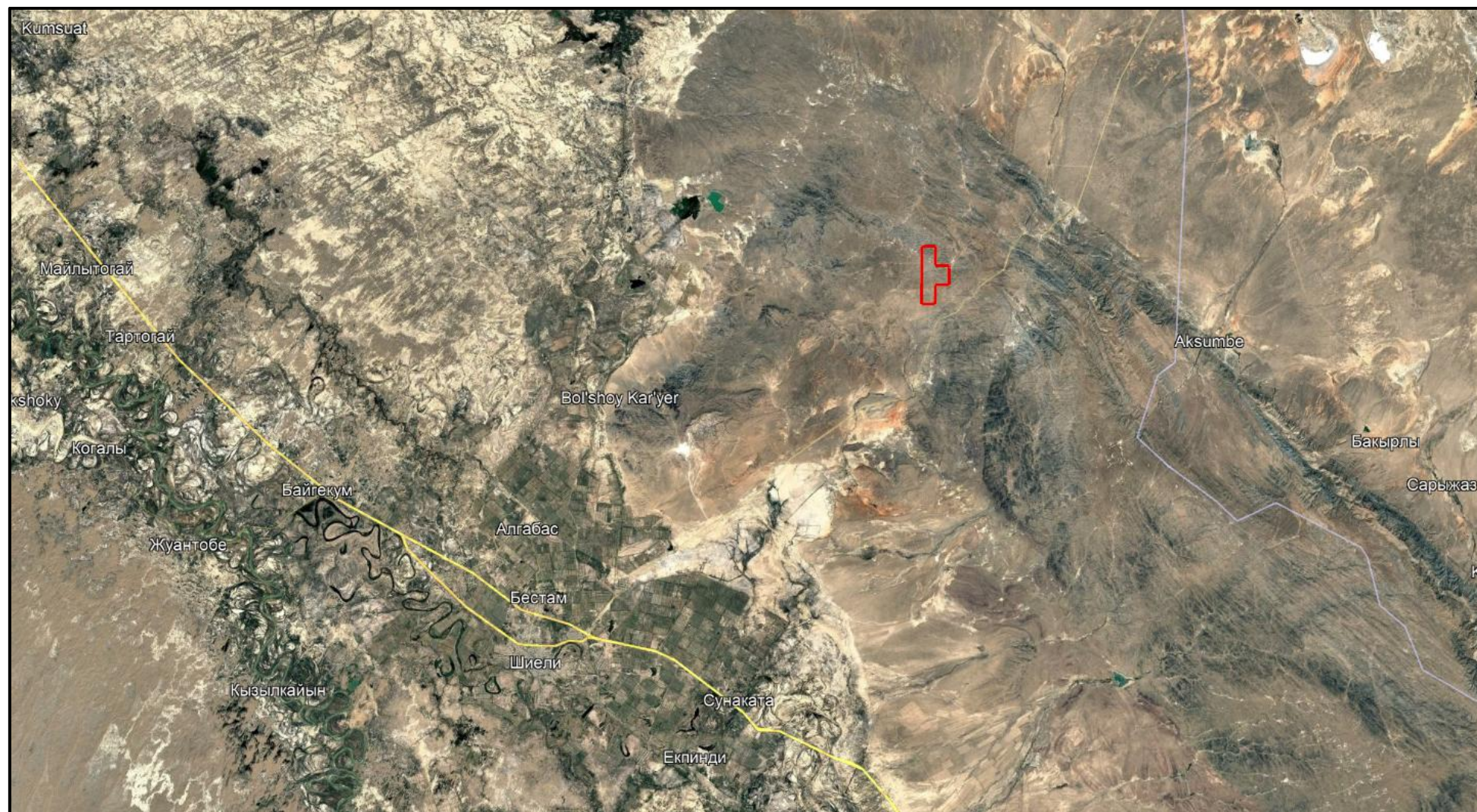


Рисунок 2.1.2 – Космоснимок участка недр

Климат

Описываемая территория расположена в пустыне Кызылкум, для которой характерен резко континентальный климат с высокими амплитудами годовых и суточных температур, влажной малоснежной зимой и жарким засушливым летом.

Среднегодовое многолетнее количество атмосферных осадков, как видно из таблицы 1.1, составляет 189 мм. Но это количество значительно колеблется по годам. Так только за первое полугодие 1991 года по данным метеостанции Шиели осадков выпало 242,5мм, что намного выше годовой нормы, в то же время за весь 1992 год и в первое полугодие 1993 года осадков выпало значительно меньше среднемноголетних значений. Распределение осадков по временам года также неравномерно. Максимум их (85%) приходится на зимне-весеннее время, минимум - на июнь-сентябрь месяцы.

Таблица 2.2

Среднемесячное количество осадков, мм (метеостанция Шиели)

Годы	М е с я ц ы												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1991	16,0	14,0	5,3	6,3	3,4	9,1	6,5	0,0	0,8	3,2	7,4	25,1	
1992	16,6	25,4	9,0	21,1	15,9	6,6	2,2	7,8	10,3	4,8	2,4	14,9	
1993	8,4	22,5	21,0	12,5	47,4	5,7	1,3	2,0	0,4	1,8	74,7	8,0	
1994	20,5	10,4	21,7	5,1	9,0	1,1	4,9	2,4	3,0	0,9	34,6	23,4	
1995	5,6	12,2	0,8	0,0	20,0	9,6	7,8	2,6	5,2	21,6	1,0	3,8	
1996	7,2	7,7	3,0	19,6	13,0	3,6	10,2	0,0	0,0	5,9	12,1	20,4	
1997	23,3	9,5	9,2	14,0	59,6	11,0	1,6	0,7	0,7	3,7	13,2	21,2	
1998	19,8	14,7	37,6	12,2	15,1	39,3	55,8	27,1	1,3	18,5	5,1	16,4	
1999	12,9	6,6	5,5	16,4	14,1	8,4	25,3	2,6	9,1	0,0	77,2	1,8	
2000	16,6	5,6	13,0	20,4	3,8	5,4	1,6	1,9	3,4	3,8	13,2	22,7	
Сред.	14,7	12,9	12,6	12,8	20,1	10,0	11,7	4,7	3,4	6,4	24,1	15,8	149,2

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

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

Для описываемой территории самым холодным месяцем является январь, самым теплым - июль (Таблица 1.2). Среднемесячные температуры последних составляют соответственно -15,8°C и +26,2 °C.

В отдельные годы наблюдались самые низкие температуры до -14,4°C, а наиболее высокие до +42,8°C.

Таблица 2.3

Среднемесячная температура воздуха, °C (метеостанция Шиели)

Годы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
1991	-9,9	-10,4	-2,3	12,7	19,3	26,2	28,9	24,6	18,7	11,5	2,2	-5,0	9,7
1992	-5,4	-4,4	-1,1	13,2	17,3	24,8	27,3	22,9	15,7	8,0	1,4	-2,8	9,7
1993	-7,6	-4,3	2,5	11,8	17,1	25,5	27,8	24,6	16,2	8,0	-5,5	-	8,7

												12,1	
1994	- 11,4	-12,7	-2,2	11,2	20,5	27,3	26,3	2,3	16,1	10,1	4,3	-4,6	9,2
1995	- 11,5	-2,8	3,7	14,8	19,9	26,0	28,1	26,2	19,0	9,4	3,4	-9,3	10,6
1996	- 10,9	-7,1	-2,0	9,7	19,1	25,8	27,4	24,3	18,5	8,6	-0,9	-2,5	9,2
1997	-5,6	-9,2	4,6	16,3	20,1	26,5	28,4	25,3	19,5	14,8	-3,3	-9,3	10,7
1998	- 11,7	-6,8	-1,6	11,9	19,0	26,1	29,2	26,9	19,3	10,0	1,3	-6,6	9,8
1999	-8,7	-0,4	0,0	12,8	20,4	23,6	25,9	26,5	18,4	11,5	-0,7	-2,4	10,6
2000	-6,6	-2,9	4,0	16,6	20,0	25,7	27,5	26,8	18,3	6,0	-1,1	-1,8	11,0
Сред.	-8,9	-6,1	0,6	13,1	19,3	25,8	27,7	25,3	18,0	9,8	0,1	-5,6	9,9

В районе работ ветры довольно часты, скорость их в среднем составляет 2,1- 4,2 м/с, иногда ветры достигают ураганной силы. Преобладающее направление ветров северо-восточное. Наибольшее количество штилей в году приходится на летние месяцы.

Абсолютная влажность воздуха изменяется по сезонам года. Наименьшая величина ее наблюдается в январе-феврале - 1,3-4,5 мб, наибольшая в июле - 12,3- 14,9 мб. Наименьшая среднемесячная относительная влажность воздуха приходится на апрель-сентябрь, когда она опускается до 38-39%. Наибольшая среднемесячная относительная влажность воздуха наблюдается в декабре-феврале и достигает 29-30% .

Среднемесячный дефицит влажности в декабре-феврале опускается до 1,9-1,3 мб, в летнее время воздух сух и недонасыщен влагой до 20-22,5 мб.

Гидрография

Наиболее крупной водной артерией на описываемой территории является река Сырдарья и ее правая протока Шиели. Река принимает весной дождевые и талые воды зимних снегов, летом - высокогорных ледников Тянь-Шаня. Ширина реки в пределах изучаемой территории колеблется от 200 до 400м, средняя глубина 3,0-4,5м. Расход реки меняется в широких пределах. До постройки Чардарьинского водохранилища цифры расхода изменялись от 207м³/с в межень (октябрь) до 2148м³/с в паводок (июнь). После постройки водохранилища эти цифры составляют 58-448 м³/с. Разница в расходе существует за счет искусственной регулировки расхода Чардарьинской плотинной. Минерализация воды в реке Сырдарьи в весенний период не превышает 0,8-1,0 г/дм³, в летний она возрастает до 1,4-1,6 г/дм³. Средняя межевая многолетняя отметка уреза реки у ст. Томенарык составляет 156,0м.

Гидрографическая сеть горной части района густая и сильно разветвленная. К наиболее крупным горным речкам относятся Жидели, Арыстанды, Шалкия. Режим рек подвержен резким сезонным колебаниям. Полноводные весной в период снеготаяния (март, апрель, май), в июне-июле они превращаются в слабые ручейки, редко достигающие предгорной равнины.

Расходы рек в паводок после снежной зимы колеблются от 2,4м³/с до 11,4 м³/с, воды их достигают реки Сырдарьи, либо впадают в большие магистральные

каналы. В летнее время расходы рек при выходе их на предгорную равнину сокращаются до 0,01-0,05 м³/с и постепенно они теряют свой сток в рыхлых четвертичных образованиях. К концу лета речки полностью пересыхают, за исключением реки Жидели, являющейся наиболее крупной из горных рек на описываемой территории. Поверхностный сток в р. Арыстанды и р. Шалкия при выходе на предгорную равнину полностью расходуется на питание подземных вод неоген-четвертичного возраста. Только р. Жидели имеет незначительный расход.

Минерализация поверхностных вод горных речек составляет 0,3-0,5 г/дм³. В многоводные годы воды горных рек имеют большое значение в пополнении запасов пресных подземных вод плиоцен-четвертичных отложений.

Социально-экономическое развитие

На описываемой территории крупнейшим населенным пунктом является поселок Шиели – административный и экономический центр одноименного района Кызылординской области.

В районе развито, в основном, сельское хозяйство. Имеются ряд предприятия связанных с добычей уранового сырья. Основное население сосредоточено в полосе вдоль реки Сырдарья и железнодорожной линии, соединяющая среднюю Азию и Казахстан с центральной Россией, а участок работ с районным центром и г. Кызылорда.

2.2. Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ

2.2.1 Гидрогеологические особенности района работ

Гидрогеологические исследования на территории Шиелийского района Шиелийский район Кызылординская область проводятся с середины XX века в рамках изучения подземных вод Южного Казахстана и обеспечения хозяйственно-питьевого и оросительного водоснабжения населённых пунктов. Основными направлениями работ являлись поиски и разведка подземных вод, бурение эксплуатационных и наблюдательных скважин, изучение гидродинамических и гидрохимических характеристик водоносных горизонтов, а также оценка эксплуатационных запасов.

В пределах района при бурении были вскрыты грунтовые и напорные подземные воды, приуроченные к аллювиальным и аллювиально-пролювиальным отложениям долины реки Сырдарья, а также к более глубоким неоген-четвертичным и палеогеновым водоносным комплексам. Глубина залегания грунтовых вод в пойме и надпойменных террасах Сырдарьи, как правило, составляет 1,5–5 м, вне долины увеличивается до 10–20 м и более. Воды в основном напорные или слабонапорные.

Основным гидрогеологическим элементом территории является Сырдарьинский артезианский бассейн, в пределах которого подземные воды широко используются для питьевого водоснабжения и орошения. Эксплуатационные скважины в ряде населённых пунктов имеют глубину от 50–

150 м до 300–500 м, дебиты колеблются в широких пределах и зависят от литологического состава пород и степени водообильности горизонтов. В течение длительного времени ведутся режимные наблюдения за уровнем и качеством подземных вод.

По химическому составу подземные воды района преимущественно хлоридно-сульфатные и сульфатно-хлоридные, натриево-кальциевые. Минерализация варьирует от пресных и слабоминерализованных в пойменной зоне до солоноватых и солёных в удалённых от реки участках. В условиях засушливого климата и интенсивного орошения местами отмечается вторичное засоление грунтовых вод.

Поверхностные воды района представлены рекой Сырдарья и системой оросительных каналов. Река имеет преимущественно снегово-ледниковое питание, характеризуется весенне-летним половодьем и значительной межгодовой изменчивостью стока. Постоянные естественные водотоки вне долины реки отсутствуют, временные водосборы формируются лишь в период снеготаяния и редких осадков.

В целом гидрогеологические условия Шиелийского района оцениваются как удовлетворительные для хозяйственно-питьевого и сельскохозяйственного водоснабжения при условии рационального использования подземных вод и постоянного мониторинга их количественного и качественного состояния.

2.2.2 Инженерно-геологические особенности района работ

Шиелийский район Кызылординская область относится к районам с низкой сейсмической активностью. Сейсмичность территории составляет 4–5 баллов согласно карте сейсмогенерирующих зон и перечня населённых пунктов Республики Казахстан, расположенных в сейсмических зонах СП РК 2.03-30-2017 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.04.2024 г.).

Нормативная глубина промерзания грунтов составляет:

для глинистых и суглинистых грунтов — 120 см;

для песчаных и крупнообломочных грунтов — 160 см.

Средняя глубина проникновения нуля в почву составляет около 135 см. Следует учитывать, что на участках с открытой поверхностью, а также при малой мощности снежного покрова в условиях суровой и малоснежной зимы глубина промерзания и проникновения нулевой изотермы может увеличиваться и достигать 180–200 см, особенно в песчаных и супесчаных грунтах.

2.3. Геолого-экологические особенности района работ

Рельеф района представляет собой преимущественно равнинный ландшафт, слабо расчленённый, с незначительными колебаниями абсолютных отметок. Основная часть территории приурочена к аллювиально-дельтовой равнине реки Сырдарья, что определяет её плоский или слабоволнистый характер.

Незначительное повышение рельефа наблюдается с северо-запада на юго-восток, где равнинные формы постепенно переходят в слабоволнистые участки с песчаными грядами и локальными поднятиями. В рельефе также встречаются понижения такыровидного типа и участки с эоловыми формами рельефа, сформированными под воздействием ветровых процессов.

В сочетании с разреженной растительностью, характерной для полупустынной и пустынной зон, данный рельеф типичен для территорий с резко континентальным климатом и ограниченным увлажнением. Современные формы рельефа в значительной степени переработаны антропогенной деятельностью, связанной с орошаемым земледелием и развитием ирригационной сети.

Водные ресурсы

Водные ресурсы формируются в условиях засушливого климата и представлены преимущественно поверхностными и подземными водами долины реки Сырдарья. Естественные источники в виде родников и ключей распространены слабо и приурочены в основном к пойменным и пониженным участкам.

Главным водным объектом района является река Сырдарья, которая служит основным источником водоснабжения для населения и орошаемого земледелия. Питание реки смешанное, с преобладанием снегово-ледникового стока, вследствие чего наибольшие уровни воды наблюдаются в весенне-летний период, тогда как в осенне-зимнее время отмечается снижение водности. Помимо русловых вод, значительную роль играют оросительные и сбросные каналы, формирующие искусственную гидрографическую сеть.

Питание подземных вод осуществляется главным образом за счёт инфильтрации речных вод Сырдарьи, фильтрационных потерь из оросительных каналов, а также в меньшей степени атмосферных осадков и талых снеговых вод. В весенний период уровень грунтовых вод повышается, а в летне-осенний сезон, при интенсивном испарении и водоотборе, наблюдается его понижение.

Качество подземных вод неоднородно. В пределах поймы и надпойменных террас Сырдарьи воды чаще пресные или слабоминерализованные и используются для хозяйственно-питьевых нужд, тогда как на удалённых от реки участках широко распространены солоноватые и солёные воды. Естественные озёра имеют ограниченное распространение и, как правило, носят временный или солёный характер, формируясь в понижениях рельефа.

Таким образом, водные ресурсы Шиелійского района характеризуются доминирующей ролью реки Сырдарья, значительным участием подземных вод аллювиальных горизонтов и высокой зависимостью водообеспечения от гидрологического режима и ирригационной деятельности, что определяет их ключевое значение для жизнедеятельности населения и развития сельского хозяйства района.

Растительный и животный мир

Растительный и животный мир Шиелийского района формируется в условиях пустынных и полупустынных ландшафтов долины реки Сырдарья и прилегающих равнин, что определяет сравнительно невысокое видовое разнообразие флоры и фауны, адаптированных к засушливому климату и высокой температурной контрастности.

Растительный покров района представлен преимущественно полынно-солянковыми и злаково-полынными сообществами. На равнинных участках широко распространены полынь, солянки, типчак, ковыль, джузгун и тамариск. В весенний период кратковременно развиваются эфемеры и эфемероиды, придающие ландшафтам сезонную пестроту. На песчаных массивах и слабозакреплённых почвах произрастают саксаул, кандим и другие засухоустойчивые кустарники, выполняющие важную почвозащитную функцию.

В пойме реки Сырдарья и вдоль оросительных каналов формируются тугайные и лугово-пойменные сообщества. Здесь произрастают ива, тополь, лох серебристый, тростник и камыш, а также разнотравные луга, используемые как сенокосы и пастбища. Эти участки являются наиболее продуктивными в биологическом отношении и служат местами концентрации животного мира.

Фауна Шиелийского района представлена видами, типичными для пустынно-степных и пойменных экосистем. Из млекопитающих распространены волк, лисица, корсак, барсук, заяц-русак, тушканчики и другие грызуны. В пойменных зонах и камышовых зарослях встречаются кабан и косуля. В прошлом на территории района отмечались миграции сайгака, в настоящее время они носят эпизодический характер.

Птичий мир включает степных и водно-болотных птиц. В открытых ландшафтах обитают жаворонки, куропатки, стрепет, а также хищные птицы — беркут, степной орёл, канюк и коршун. Вдоль Сырдарьи и в прибрежных зарослях гнездятся утки, гуси, цапли, кулики и другие водоплавающие и околоводные виды. Ихтиофауна реки Сырдарья представлена сазаном, карасём, сомом, щукой и другими промысловыми видами рыб.

Таким образом, растительный и животный мир Шиелийского района характеризуется преобладанием пустынно-полупустынных сообществ с более богатой и продуктивной биотой в пойме Сырдарьи, что определяет экологическую и хозяйственную значимость этих природных комплексов.

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; нижне- 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-каменоугольного 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 листа L-42-123 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 рудопроявлений 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-42-123 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-42-123, 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. К числу таких подразделений отнесены Курумсакская, Кокбулакская, Камальская, Суиндыкская, Бешарыкская, Тюлькубашская, Карамурунская, Шаштюбинская свиты.

Кембрийская система

Нижний-средний отделы

Атдабаский ярус

Курумсакская свита (Є₁₋₂ kr)

Представлена углисто-карбонатно-глинисто-кремнистыми отложениями курумсакской свиты и частично карбонатами кокбулакской свиты.

Отложения курумсакской свиты относительно широко развиты в пределах проектной площади. Ее выходы на дневную поверхность в виде узких и коротких полос обнажаются преимущественно в южных частях района. Свита представлена темноокрашенными, серыми плитчатыми часто тонкослоистыми кремнистыми, углисто-кремнистыми, кремнисто-углисто-глинистыми, глинисто-кремнистыми, глинистыми и углисто-глинисто-известковистыми сланцами. Отличительной особенностью свиты является наличие ванадиеносных и фосфатеносных сланцев и повышенная кремнистость отложений. По вещественному составу, структурно-текстурным и геохимическим особенностям разрез свиты разделяется на две пачки: нижнюю и верхнюю.

Нижняя пачка сложена ритмичным чередованием тонко-среднеплитчатых кремнистых, углеродисто-кремнистых, углеродисто-глинисто-кремнистых, глинисто-кремнистых, углеродисто-глинистых разностей, где каждый элемент ритма (слой) представлен осадком определенного состава. Отмечаются единичные маломощные (толщина до 5 см) прослои известково-глинистых и доломитизированных известняков. В нижней пачке выделяется рудный ванадиеносный горизонт, сложенный ритмично чередующимися черными слоями кремнисто-глинисто-антраксолитового, кремнистого, углеродисто-глинистого и глинистого состава (мощность рудного горизонта 5-13 метров). В свою очередь, ванадиеносный горизонт разделен на несколько пачек. Мощность нижней пачки изменяется от 45 до 80 метров.

Верхняя пачка представлена переслаиванием средне-тонкоплитчатых, тонкослоистых отложений кремнисто-углеродистого и углеродисто-кремнистого составов с подчиненным количеством маломощных прослоев углеродисто-карбонатных, глинисто-карбонатных сланцев и доломитов. В слойках кремнистого состава отмечаются остатки радиолярий. В основании верхней пачки, в кремнисто-углеродистых слойках присутствуют конкреции (первые сантиметры в диаметре) фосфоритового состава. Мощность верхней пачки изменяется от 50 до 90 метров. Часто определение истинной мощности затруднено интенсивной складчатостью развитой в отложениях свиты. Литологический состав свиты выдержан на всем ее простираии по площади работ.

Средний отдел кембрийской системы – нижний отдел ордовикской системы

Кокбулакская свита ($\text{Є}_2\text{-O}_1$ kb)

Отложения кокбулакской свиты пользуются небольшим развитием в пределах площади работ. Ее выход на дневную поверхность в пространственной увязке с курумсакской свитой и наблюдается только в центральной части района.

Отложения свиты согласно залегают на курумсакской свите, с которой связаны постепенными переходами и общностью процессов накопления. В строении разреза свиты принимают участие однообразные тонко-среднеплитчатые часто тонкослоистые известняки, доломитизированные известняки. В подчиненных количествах отмечаются прослои кремнистых, кремнисто-углеродистых и кремнисто-углеродисто-глинистых ритмично, сложенных сланцев. Местами в известняках отмечаются прожилки и маломощные, линзующиеся пропластки, сложенные баритом.

Нижняя часть свиты представлена переслаиванием серых, темно-серых тонко-среднеплитчатых тонкослоистых известняков, темноокрашенных тонко-среднеплитчатых тонкослоистых глинистых, глинисто-кремнистых и углеродисто-кремнистых сланцев, где карбонатные породы пользуются преобладающим развитием.

Стратиграфически выше, отмечаются исчезновение слоев углеродисто-терригенного состава, разрез свиты сформирован известняками с среднеплитчатой отдельностью и относительно более массивным строением внутри плиток. Тонкослоистые текстуры отсутствуют. В основном, известняки сложены тонкозернистыми и пелитоморфными иловыми разностями (мадстоунами). Часто известняки кровли свиты доломитизированы до образования бурых массивных доломитов.

В целом, кокбулакская свита характеризуется выдержанным литологическим составом по простираию. Мощность свиты изменяется от 100 до 150 метров.

Ордовикская система

Представлена кремнисто-терригенными осадками склона пассивной континентальной окраины. Выделяются глинисто-кремнистые отложения

камальской свиты ранне-среднеордовикского возраста, терригенно-глинистые осадки суиндыкской свиты среднеордовикского возраста и терригенный флиш бешарыкской свиты средне-верхнеордовикского возраста.

Нижний-средний отделы

Арениг-Тремадокский и Лланвирнский яруса

Камальская свита (O_{1-2} km)

На проектной площади, отложения камальской свиты, согласно перекрывающие карбонаты кокбулакской свиты. Локальные выходы свиты на дневную поверхность наблюдаются в юго-западных и юго-восточных частях района. Граница между камальской и нижележащей кокбулакской свитами проводится по исчезновению горизонтов чистых известняков и преобладанию в разрезе глинистых, хлорит-серицитовых сланцев по аргиллитам и алевролитам. По литологическому составу, камальская свита разделяется на две пачки нижнюю и верхнюю.

Нижняя пачка сложена серыми, темно-серыми, зеленовато-серыми тонко-, среднеплитчатыми алевролитами, аргиллитами, известковистыми, известковисто-кремнистыми алевролитами, глинистыми известняками, измененными до сланцев известково-глинистого, хлорит-серицитового, кварц-хлорит-серицитового состава. Вверх по разрезу отмечается постепенное уменьшение количества до полного исчезновения слоев карбонатных и карбонатосодержащих пород. Кровля пачки сложена чередованием алевролитов и аргиллитов. В аргиллитах и известковисто-кремнистых алевролитах развиты горизонтальнослоистые текстуры, а известняки, глинистые известняки и алевролиты характеризуются массивным строением осадка внутри отдельностей.

Верхняя пачка представлена черными, бурыми, зелеными, лиловыми, красными тонкоплитчатыми, реже среднеплитчатыми, преимущественно тонкослоистыми углисто-кремнистыми, кремнистыми, хлорит-кварц-гематитовыми, глинисто-кремнистыми сланцами, представленными чередованием прослоек кремнистого, углеродисто-кремнистого состава. Характерной особенностью пачки является повышенные содержания в породах железа и марганца. Часто, в кремнистых, углисто-кремнистых алевролитах и хлорит-кварц-гематитовых сланцах отмечается интенсивная вкрапленность гематита и магнетита. В слоях кремнистого состава присутствуют многочисленные остатки радиолярий.

По простираанию, камальская свита характеризуется постоянством разреза, слагающих ее отложений. Мощность свиты изменяется от 60 до 150 метров.

Средний отдел

Лландейльский-карадокский ярусы

Суиндыкская свита (O_2 sn)

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 простираению.

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

Низы свиты сложены пестроокрашенными переслаивающимися алевролитами и аргиллитами. Выше по разрезу отмечается постепенное увеличение количества песчаников с мелко-среднезернистой структурами и градационно-слоистыми 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.

Средний-верхний отделы

Ашгильский ярус

Бешарыкская свита ($O_{2-3}b\check{s}$)

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 разнотернистые 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 разномасштабные 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, где представлены: средне-верхнедевонскими красноцветными обломочными литофациями тюлькубашской свиты и терригенными, карбонатно-терригенными мелководноморскими осадками карамурунской толщи, франского возраста.

Средний-верхний отделы

Эйфельский ярус

Тюлькубашская свита ($D_{2-3} tl$)

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.

Тюлькубаишская свита
Нижняя подсвита ($D_{2-3} tl_1$)

Залегают 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, мульдобразные, одно и разнонаправленные типы слоистости. Также, тела песчаников и алевролитов невыдержанны по простиранию, часто выклиниваются и линзуются.

Следует отметить, что нижняя подсвита тюлькубаишской 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.

Живетский ярус
Тюлькубаишская свита
Верхняя подсвита ($D_{2-3} tl_2$)

Верхнетюлькубаишская подсвита сформирована серыми, сиреневыми, красновато-серыми, бурыми разномзернистыми поликластовыми, песчаниками; сиреневыми, сургучными, 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 высыхания. Повсеместно, отмечаются эрозия алевролитов, вышележащими слоями песчаников или гравелитов. В основании слоев данных зерновых отложений, часто встречаются плоские вытянутые фрагменты дезинтегрированных корок высыхания.

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.

Франский ярус.

Карамурунская толща ($D_3 krm$)

По литолого-фациальным особенностям карамурунская толща разделяется на нижнюю и верхнюю подтолщи.

Нижняя подтолща ($D_3 krm_1$)

На проектной площади отложения нижней подтолщи распространены локально, обнажаясь на юго-западной части изучаемого района. Нижнекарамурунская подтолща сформирована зелеными, светло-зелеными алевролитами; серыми, зеленовато-серыми, сиреневыми полимиктовыми мелко-среднезернистыми песчаниками, в резко подчиненных количествах отмечаются крупнозернистые разности песчаников с маломощными горизонтами бурых, коричневатых-серых, серых доломитов и известняков. Для отложений подтолщи характерны горизонтально-слоистые, косослоистые, волнистослоистые текстуры, знаки мелкой симметричной и асимметричной ряби. В карбонатных породах отмечаются следы жизнедеятельности организмов.

По оценке предшественников мощность подтолщи превышает 300 метров.

В фациальном плане отложения нижнекарамурунской подтолщи являются осадками приливо-отливной равнины, о чем свидетельствуют широко развитые в породах знаки мелкой ряби, горизонтально-слоистые, пологонаклонные косослоистые текстуры, мелкая зернистость и периодически отмечаемые поверхности высыхания.

Верхняя подтолща ($D_3 krm_2$)

Отложения верхнекарамурунской подтолщи развиты более широко и

обнажаются в юго-западных частях района. Нормальных стратиграфических контактов между верхней и нижней подтолщами карамурунской толщи в пределах проектной площади не обнаружено. В строении разреза верхнекарамурунской подтолщи принимают участие серые, зеленоцветные аргиллиты, алевролиты; серые, зеленовато-серые мелко-среднезернистые полимиктовые песчаники; бурые, коричневатого-серые, серые, светло-серые известняки реже доломиты. Для отложений характерны горизонтально-слоистые, пологонаклонные косослоистые, волнистослоистые текстуры, знаки мелкой ряби. Карбонатные породы часто с примесью глинистого и терригенного материала. Участками известняки биотурбированы. Нижняя половина разреза подтолщи разреза сложена мелко-среднезернистыми, редко крупнозернистыми полимиктовыми песчаниками с прослоями зеленоцветных тонко-среднеплитчатых алевролитов. Вверх по разрезу отмечается постепенная смена зерновых осадков глинистыми, карбонатно-глинистыми и карбонатными отложениями, представленных чередованием зеленых, светло-зеленых тонко-среднеплитчатых тонкослоистых аргиллитов и алевролитов, а также коричневатого-серых, серых среднеплитчатых известняков и мелкозернистых полимиктовых песчаников. Песчаники и известняки преобладают в этой части разреза, несколько меньшим развитием пользуются аргиллиты, а алевролиты занимают подчиненное положение. В карбонатных породах часто отмечается послойная вкрапленность пирита. Отсутствие стратиграфических контактов с ниже- и вышезалегающими отложениями, многочисленные тектонические нарушения не позволяют установить истинную мощность верхнекарамурунской подтолщи. Несмотря на это, отмечается увеличение мощности подтолщи в юго-западном направлении, где она превышает 600 метров.

В пределах проектной территории в отложениях верхнекарамурунской подтолщи, широко проявлены процессы метасоматоза (альбитизация) с образованием протяженных тел альбитовых метасоматитов, к которым приурочены многочисленные проявления и мелкие месторождения золота. Участки метасоматически измененных пород контролируются надвиговыми поверхностями, крупными разломами.

В фациальном плане, породы подтолщи являются отложениями морского шельфа с карбонатно-терригенным осадконакоплением.

Франский возраст карамурунской толщи базируется на определениях брахиопод.

Меловая система

Верхний отдел

Сеноманский ярус

Шаштюбинская свита ($K_2 \text{ } \check{s}s$)

Отложения верхнего мела в пределах района не значительны, на поверхности данные породы обнажаются в западной части изучаемого района. Породы свиты местами согласно налегают на образования коры выветривания. В случае отсутствия коры, отложения свиты с резко

выраженным размывом и угловым несогласием перекрывают различные уровни докембрийских отложений. Отложения свиты представлены карбонатизированными глинами красно-бурого, буровато-розового цвета с зеленовато-голубоватыми пятнами эпигенетического восстановления. В них присутствуют прослои и линзы алевролитов и глинистых песчаников. По текстурно-структурным признакам породы свиты имеют элювиально-пролювиальное происхождение.

Мощность отложений шаштубинской свиты в глубоких частях Сырдарьинской впадины достигает 150 м.

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.

Неоплейстоцен

Среднее звено (арQII)

Отложения среднего звена распространены в центральной и восточной части района работ. На проектной площади аллювиально-пролювиальные отложения среднего звена занимают ограниченные пространства и представлены валунно-галечно-щебнистым материалом с песчано-глинистым заполнителем плохой сортировки и окатанности. Часто эти отложения имеют двучленное строение (верхняя часть которых более глинистая, а нижняя грубообломочная) в силу своей фациальной изменчивости.

Среднечетвертичный возраст этих отложений устанавливается на основании их стратиграфического и геоморфологического положения и корреляции с отложениями смежных районов.

Голоцен (арQIII-IV)

Аллювиальные отложения распространены локально и в виде вытянутых лент преимущественно в южных частях района работ. Эти отложения сложены слюдистыми желто-серыми песками, которые вверх сменяются супесями, суглинками и глинами мощностью 10-20 м.

Аллювиально-пролювиальные отложения наибольшее развитие имеют в предгорьях хребта Каратау, слагают русла временных водотоков, логов, где они представлены гравийниками и галечниками, переслаивающимися с песками и суглинками мощностью от 1 до 15 м.

Склоны оврагов, ложбин, временных водотоков, котловин выдувания, эрозионные склоны палеозойского основания покрыты щебнем, дресвой, суглинками мощностью до 1,0 м. Скатываясь и скапливаясь у подножья склонов, они образуют бугры и псевдотеррасы мощностью до 5,0 м.

Многочисленные, но маломощные пролювиальные конуса выноса

образуются в приустьевых частях балок, временных водотоков. Сложены плохо сортированными щебнисто-суглинистыми отложениями с прослоями песков и глин мощностью 1-2 м.

Озерные отложения находятся в тесной связи с аллювиальными образованиями пойменных озер, в которых накапливаются буровато-серые суглинки и глины с гнездами серого мелкозернистого песка. Замкнутые впадины, всевозможные понижения в рельефе заняты такырами и солончаками при их засолении. Они заполнены буровато-серыми суглинками, серыми и желтыми глинами с прослоями песков. Общая мощность их до 5м. Глины и суглинки, пластичные во влажном состоянии, очень плотные в сухом виде.

Эоловые отложения распространены отлагаются в виде бугров, сложенных рыхлыми желтовато-серыми пылеватými супесями, формирование которых идет за счет перевевания более «древних» барханов, а также нижне-среднечетвертичного аллювия. Техногенные представлены суглинками, супесями мощностью до 2 м. данные отложения заняты, в настоящее время, под сельскохозяйственные угодья.

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. Они представлены комплексами различного возраста и состава, преимущественно палеозойского этапа магматизма, и тесно связаны с вулканогенно-осадочными толщами.

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 2 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

На данном участке 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, труднообогатимые. 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

Ванадиевое оруденение получило широкое распространение в Большекаратауской минерагенической зоне и приурочено к молибденово-редкоземельно-ванадиевому Курумсацкому 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 скучивании 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

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 алевролитами. 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

На проектной площади 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 золотокварцевой, 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 золотокварцевые 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-слюдистых 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

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

Возможность применения данного метода обусловлена:

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

Подсчет прогнозных ресурсов по категории Р1 был проведен по формуле:

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

Где: Q-прогнозные ресурсы по категории Р1

L_x- прогнозная длина по простиранию

Lu- прогнозная длина по падению

M- средняя прогнозная мощность – 12,6

C- прогнозное среднее содержание – 1,2

d- удельный вес – 2,74кг/м²

Прогнозные ресурсы по категории P1 составят:

$$Q=140 * 85*12.6*1.2*2.74/1000=493 \text{ т.}$$

4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ТОО «КАПЛАСТ»
Кенжебай З.А.
«3» марта 2026 г.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на проведение поисково-оценочных работ в пределах лицензионной площади

Полезные ископаемые: медь и сопутствующие элементы

Наименование объекта: Поисково-оценочные работы в пределах лицензионной площади

Местонахождение объекта: Республика Казахстан, Кызылординская область, Шиелинский район

Источник финансирования: Собственные средства предприятия

1. Основание для разработки геологического задания:

Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых №3959-EL от «5» января 2026 года, срок лицензии: 6 (шесть) лет со дня ее выдачи.

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

2.1. Целевое назначение работ

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

2.2. Пространственные границы объекта

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

- Площадь находится в среднем течении реки Сырдарьи, в 141 км к юго-востоку от г. Кызылорда;

- Территория участка недр определена границами 4 (четырёх) блоков – L-42-123-(10б-5в-18) (частично), L-42-123-(10б-5в-23) (частично), L-42-123-(10б-5в-24) (частично), L-42-123 (10д-5а-3), без ограничения по глубине на период проведения работ.

Таблица 4.1 – Пространственные границы лицензионной площади (WGS84)

Угловые точки участка недр № п/п	Северная широта	Восточная долгота
1	44° 32' 00"	67° 12' 00"
2	44° 32' 00"	67° 13' 00"
3	44° 31' 00"	67° 13' 00"

4	44° 31' 00"	67° 14' 00"
5	44° 30' 00"	67° 14' 00"
6	44° 30' 00"	67° 13' 00"
7	44° 29' 00"	67° 13' 00"
8	44° 29' 00"	67° 12' 00"

2.3. Основные оценочные параметры и требования к производству работ

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

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

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

3.1. Основные геологические задачи

3.1.1. Создание и пополнение базы данных картографической и фактографической 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 рудных тел.

3.1.3. Изучение вещественного состава и морфологии рудных тел.

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

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

3.1.6. Подготовка рекомендаций по направлению дальнейших геологоразведочных работ.

3.2. Методы решения геологических задач и их последовательность

3.2.1. Методы решения геологических задач:

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

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

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

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

- Маловысотная аэромагнитная съемка с БПЛА масштаба 1:10 000 (расстояние между профилями 100 м) с картировочными и поисковыми целями на всей лицензионной площади (9,79 км²).

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

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

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

- Разработка канав количеством 60 штук и общим объемом 3 пог. км с помощью экскаватора с объемом ковша 1,6 м³ с последующей рекультивацией нарушенных земель (засыпкой канав).

Поисково-оценочное колонковое бурение: не более 30 000, а именно: 30 скважин глубиной 100 м общим объемом 3 000 п.м. с сопутствующими работами (ГИС-инклинометрия, документация (в том числе фотодокументация), распиловка и опробование кернa). 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 кернового 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 керновые - лабораторный анализ по методике ICP-AES на 36 элементов с пробирным окончанием

- Проведение камеральных работ: обработка результатов полевых наблюдений и лабораторно-аналитических работ, составление топографической, дистанционной, геологической, геохимической и геофизической основ и карты прогноза полиметаллического оруденения м-ба 1:10 000.

- Проведение предварительных исследований технологических свойств руд.

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

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

- Составление годовых и окончательного геологических отчетов.

Таблица 4.2 – Объем проектируемых работ на лицензионной территории

	Масштаб	Объем, п. км./км ²	Количество проб (штуфных, ЛГХ, керновых), шт
Поисковые геологические маршруты	1:10 000	30,0	50
Литохимическое опробование, 200х50 м	1:10 000	-	938
Аэромагниторазведка	1:10 000	125	-
Разработка канав	-	3	3000*
Скважины колонкового бурения	-	3	2100*

*без учета QA/QC

3.2.2. Последовательность решения геологических задач

Работы проводятся в 3 этапа

Этап 1: II-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 рудных зон и участков детальных работ по материалам предшественников, а также по результатам данным дистанционного зондирования.

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

- Составление отчета с рекомендациями о проведении дальнейших ГРР.

Этап 2: III-IV квартал 2026 года

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

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

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

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

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

- Разработка канав в количестве 60 шт. общим объемом 3 пог. км.

- Оконтуривание потенциальных рудных зон и участков детальных работ.

- Составление отчета с рекомендациями дальнейших ГРР.

Этап 3: 2027 - 2028 год

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

- 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).

- Отбор технологических проб и исследование технологических свойств руд.

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

- Составление уточненной 3D модели рудопроявления с выделением рудных зон и оценкой их параметров. Локализация и оценка прогнозных ресурсов свинца, цинка, меди и молибдена по категории P1-2, до глубины 300 м с учетом геологических, геохимических и геофизических материалов и в соответствии с требованиями кодекса JORC.

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

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

4.1. Ожидаемые результаты работ

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

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

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

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

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

4.2. Формы отчётной документации

- Результаты работ по объекту представляются в виде годовых геологических отчетов за 2026–2028 гг. с комплектом графических приложений;

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

4.3. Аprobация отчетных материалов

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

Сроки выполнения работ:

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

Этап № 1: II-III кв. 2026 г.

Этап № 2: III-IV кв. 2026 г.

Этап № 3: I кв. 2027 – II кв. 2028 г.

5. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ

5.1. Геологические задачи и методы их решения

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

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

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

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

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

Основные поставленные геологические задачи:

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

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

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

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

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

Таблица 5.1

Планируемый комплекс ГРП на площади

№ пп	Наименование работ и затрат	Ед. измерен.	2026 год	2027 год	2028 год	Суммарный объем
1	2	3	5	6	7	8
1	Подготовительный период (сбор и систематизация геологической информации, составление предварительных геологических основ, обработка и интерпретация данных ДЗЗ, составление проектных разрезов, разработка 1 проекта)	отр.мес	1			1
	Полевые работы					
2	Топогеодезические работы					
2.1	Аэрофотосъемка масштаба с БПЛА (ЦМР), масштаба 1:10 000, разрешение не более 0,5м	кв.км		9,79		9,79
2.2	Выноска/привязка скважин	замер			30	30
2.3	Составление топокарты поверхности	карт		1	1	2
3	Геологические маршруты					
3.1	Геологические маршруты масштаба 1:10 000	п.км.	30,0			30,0
4	Геофизические работы					
4.1	Аэрогеофизика (аэромагнитная съемка), (профили через 100 м)	п.км.		125,0		125,0
4.2	Электроразведка методом ВП	п.км.		10,5		10,5
5	Геохимические работы					
5.1	Геохимическая съемка по сети 200х40м (с учетом контроля опробования 5%)	проба		938		938
6	Разработка канав	п. км	3			3
7	Буровые работы					
7.1	Колонковое бурение поисковых скважин при средней глубине скважин 100 м, угол наклона 50-90°	пог.м.			3000	3000
7.2	Геологическая документация керна (в т.ч. фотографирование)	пог.м.			3000	3000

№ пп	Наименование работ и затрат	Ед. измерен.	2026 год	2027 год	2028 год	Суммарный объем
1	2	3	5	6	7	8
8	Геофизические исследования скважин					
8.1	ГИС (Инклинометрия)	пог.м.			3000	3000
9	Опробование					
9.1	Отбор штучных проб	проба		50		50
9.2	Отбор геохимических проб (в т.ч. QA/QC 5%)	проба		938		938
9.3	Отбор бороздовых проб	проба			3000	3000
9.4	Контроль отбора бороздовых проб (QA/QC 5%)	проба			150	150
9.5	Распиловка керна	пог.м.			2100	2100
9.6	Отбор керновых проб интервалом 1 м	проба			2100	2100
9.7	Контроль отбора керновых проб (QA/QC 5%)	проба			105	105
9.8	Отбор технологических проб	проба			4	4
9.9	Отбор валовых проб	проба			20	20
9.10	Контроль отбора валовых проб (QA/QC 5%)	проба			1	1
10	Полевой экспресс-анализ XRF-анализатором	замер		983	5632	6615
11	Рекультивация нарушенных земель	м³			750	750
12	Камеральные работы					
12.1	Составление окончательного отчета по результатам проведенных работ, с оценкой прогнозных ресурсов				1	1
13	Лабораторные работы					
13.1	Обработка проб	проба		988	5380	6368
13.2	Контроль обработки проб (QA/QC 5 % бланки)	проба			268	268
13.3	Контроль обработки проб (дубликаты квартования)	проба			141	141
13.4	Доп. навески на внутренний (5%) и внешний (5%) геологический контроль лабораторных анализов	проба			578	578
13.5	Стандартные образцы состава (QA/QC 5%)	стандарт		45	255	300
13.6	Многоэлементный анализ методом ICP- AES	анализ		1033	6620	7653

№ пп	Наименование работ и затрат	Ед. измерен.	2026 год	2027 год	2028 год	Суммарный объем
1	2	3	5	6	7	8
13.7	Изготовление и описание прозрачных шлифов	шлиф			25	25
13.8	Изготовление и описание полированных аншлифов	аншлиф			25	25
13.9	Лабораторно-технологические исследования	анализ			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.

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

Дистанционное зондирование космоматериалов

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

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

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

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

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

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

1. Применение метода спектрального анализа

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

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

Применение спектральных индексов используется для выделения аномальных зон, например:

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

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

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

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

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

3. *Применение геоинформационных технологий (ГИС)*

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

– Создание тематических карт.

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

– Моделирование пространственного распределения зон метасоматических изменений.

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

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

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

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

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

- урегулирование земельных отношений с сельхозпредприятиями и другие вопросы.

Продолжительность подготовительного периода – 1 отр/мес.

5.2.2. *Аэрофотосъемка с БПЛА (ЦМР)*

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

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

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

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

Подготовительный этап:

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

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

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

Выполнение аэрофотосъемки

По прибытии на стартовую площадку производится:

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

- автоматическое уточнение плана полета и повторная проверка его выполнимости;

- старт БПЛА с пускового устройства;

- выполнение съемки в автоматическом режиме;

- посадка.

Обработка полученных аэрофотоснимков, включает в себя:

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

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

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

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

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

5.2.3. Геологическое картирование (маршруты)

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

В результате проведения маршрутов будут решены следующие задачи:

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

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

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

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

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

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

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

Геологическое сопровождение полевых работ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Аэрогеофизические работы

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

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

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

Аэромагнитная съемка

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

Работы включают следующие этапы:

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

2. *Выполнение аэромагнитной съемки:*

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

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

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

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

3. *Обработка полученных данных:*

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

- предварительная обработка:

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

- коррекция данных с учетом высоты полета и географического положения.

- учет влияния магнитного поля Земли (нормализация данных).

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

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

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

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

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

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

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

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

Результаты магнитометрии позволяют провести:

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

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

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

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

Топогеодезическое обеспечение геофизических работ

Топографо-геодезические работы проводятся с целью:

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

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

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

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

Профильная электротомография ВП

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

Электротомография используется для решения следующих задач:

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

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

Профили будут закладываться по результатам аэромагнитной съемки и геохимических работ.

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

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

геологической информацией, проводят геологическую интерпретацию разрезов сопротивления.

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

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

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

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

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

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

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

Литогеохимические работы

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

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

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

Результаты выполнения геохимических работ позволят произвести:

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

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

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

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

Всего планируется разработка 60 канав механизированным способом с применением экскаватора. Длина каждой канавы составит 50 м, ширина — 0,5 м, глубина — 0,5 м. Канавы будут ориентированы вкрест предполагаемого простирания геологических структур и зон минерализации, что позволит наиболее эффективно вскрыть рудоконтролирующие элементы и провести детальное геологическое наблюдение.

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

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

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

Общая протяженность канав составит 3000 погонных метров, что позволит получить дополнительную информацию о геологическом строении участка и уточнить перспективы выявления полезных ископаемых в пределах исследуемой территории.

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

Основными задачами бурения являются:

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

После получения и обработки полученных результатов по проведенным

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

Колонковые скважины будут буриться с полным отбором керна, средняя глубина скважин принимается 100 м. Общий объем запланированного колонкового бурения – 3 000 п.м, общее количество скважин - 30.

Планом предусматриваются следующие геолого-технические условия бурения скважин:

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

- угол наклона скважин - 50-90°;

- бурение с отбором керна и укладкой его в керновые ящики;

- начальный диаметр бурения PQ (122,6 мм), конечный - (HQ 96 мм);

- бурение по породам II-III категории ведется твердосплавными коронками, по категориям IV-VIII – алмазными;

- выход керна по всем скважинам не менее 90% по вмещающим породам и не менее 95% по рудной зоне.

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

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

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

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

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

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

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

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

2 - числовой коэффициент, учитывающий запас промывочной жидкости;

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

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

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

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

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

Соответственно,

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

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

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

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

Основные правила работы с керном буровых скважин

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- следить за своевременной вывозкой со скважины заполненных керновых ящиков;

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

Весь керн отправляется на хранение заказчику.

Геологическое сопровождение буровых работ

Документация буровых скважин включает следующие основные процедуры:

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

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

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

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

При обработке керна в кернаразборочном помещении необходимо:

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

- установить порядок и степень сокращения и ликвидации керна.

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

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

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

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

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

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

Отбор проб в маршрутах

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

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

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

Отбор геохимических проб

В процессе выполнения геохимических работ для выявления вторичных ореолов рассеивания цветных, редких и благородных металлов будет производиться отбор геохимических проб по установленной сети (200x40м). На данном этапе планируется отбор 893 пробы.

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

Всего на данном этапе планируется отбор 938 проб.

Отбор бороздовых проб

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

При общей протяжённости разрабатываемых канав 3 пог. км планируется отбор 3000 бороздовых проб без учёта контроля качества.

С учётом мероприятий по контролю качества аналитических работ (Qa/Qc — 5 %) дополнительно будет отобрано 150 контрольных проб, общее количество проб составит 3150.

Керновое опробование

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

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

При разбивке интервалов опробования необходимо придерживаться следующего:

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

Масса керновой проб определяется по формуле:

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

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

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

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

Всего планируется отбор 2 100 керновых проб.

Контроль качества отбора керновых проб

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

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

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

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

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

Всего планируется отбор 2 205 керновых проб.

Отбор сколков пород для минераграфических и петрографических исследований

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

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

Технологическое опробование

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

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

Отбор валовых проб

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

Согласно принятой методике, отбор осуществляется из каждой третьей канавы. Таким образом, в выборку включаются канавы с номерами 3, 6, 9, 12 и далее с тем же интервалом. В результате общее количество точек отбора составляет 20 канав из 60. Такой подход позволяет обеспечить равномерное покрытие исследуемой площади и получить репрезентативный материал, отражающий средние характеристики объекта.

Каждая валовая проба имеет массу 900 кг. Значительный вес пробы обусловлен необходимостью получения достаточного объема материала для проведения комплекса лабораторных и технологических испытаний. Отбор проб осуществляется с соблюдением принципов равномерности и исключения систематических ошибок. Материал собирается по всей длине и глубине канавы, что позволяет учесть возможную неоднородность распределения полезного компонента.

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

Таким образом, система отбора валовых проб из каждой третьей канавы при общем количестве канав 60 и массе каждой пробы 900 кг (суммарно 18000 кг) позволяет получить надежную и репрезентативную выборку для дальнейших исследований.

Обработка проб

Обработка штучных (сколковых) проб

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

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

Сушка проб производится в электрических сушильных шкафах при регулируемой температуре 80-105°C в течение 10-12 часов до суховоздушного веса (остаточная влажность 2%). При этом каждая проба располагается на отдельном поддоне. Температура сушки каждой партии проб должна 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 (*рис. 5.5*).

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

II этап. Измельчение дробленной пробы до крупности - 0,5 мм (не менее 95%). Контроль измельчения производится методом сухого отсева ситом с калиброванным размером ячеек 0,5 мм. Объем ситования должен составлять не менее 2% от общего числа измельченных проб. Результаты заносятся в Рабочий журнал цеха (участка) пробоподготовки. Сокращенный материал – дубликат дробления геологической пробы – хранится в плотном пластиковом пакете. Номер пробы указывается на пакете и дублируется на бирке, которая вкладывается внутрь пакета.

III этап. Истирание измельченной пробы до крупности - 0,074 мм (200 меш, не менее 95%) и формирование аналитической пробы весом 200-250 г. Контроль истирания производится методом «мокрого» отсева ситом с калиброванным размером ячеек 0,074 мм. Объем проб, подвергаемых контрольному просеиванию, должен быть не менее 3% от общего числа обработанных проб. Истирание считается удовлетворительным при

прохождении 85% пробы через сито. Результаты заносятся в Рабочий журнал цеха (участка) пробоподготовки. Все сформированные навески проб после пробоподготовки должны быть упакованы в пакеты, изготовленные из крафт-бумаги. Закрывать пакеты должны с помощью эластичной проволоки. Все пакеты должны быть подписаны с указанием номера заказа, номера пробы и ее веса. Внутри пакета помещается этикетка, на которой указывается номер пробы, номер заказа, название организации заказчика. Пакеты для каждого вида анализа должны быть упакованы в картонные коробки. На каждой коробке должна стоять маркировка с указанием названия организации, названия месторождения, номера заказа, веса навесок, номеров проб, содержащихся в этой коробке. Общий объем обработки штучных проб составит – 50 проб.

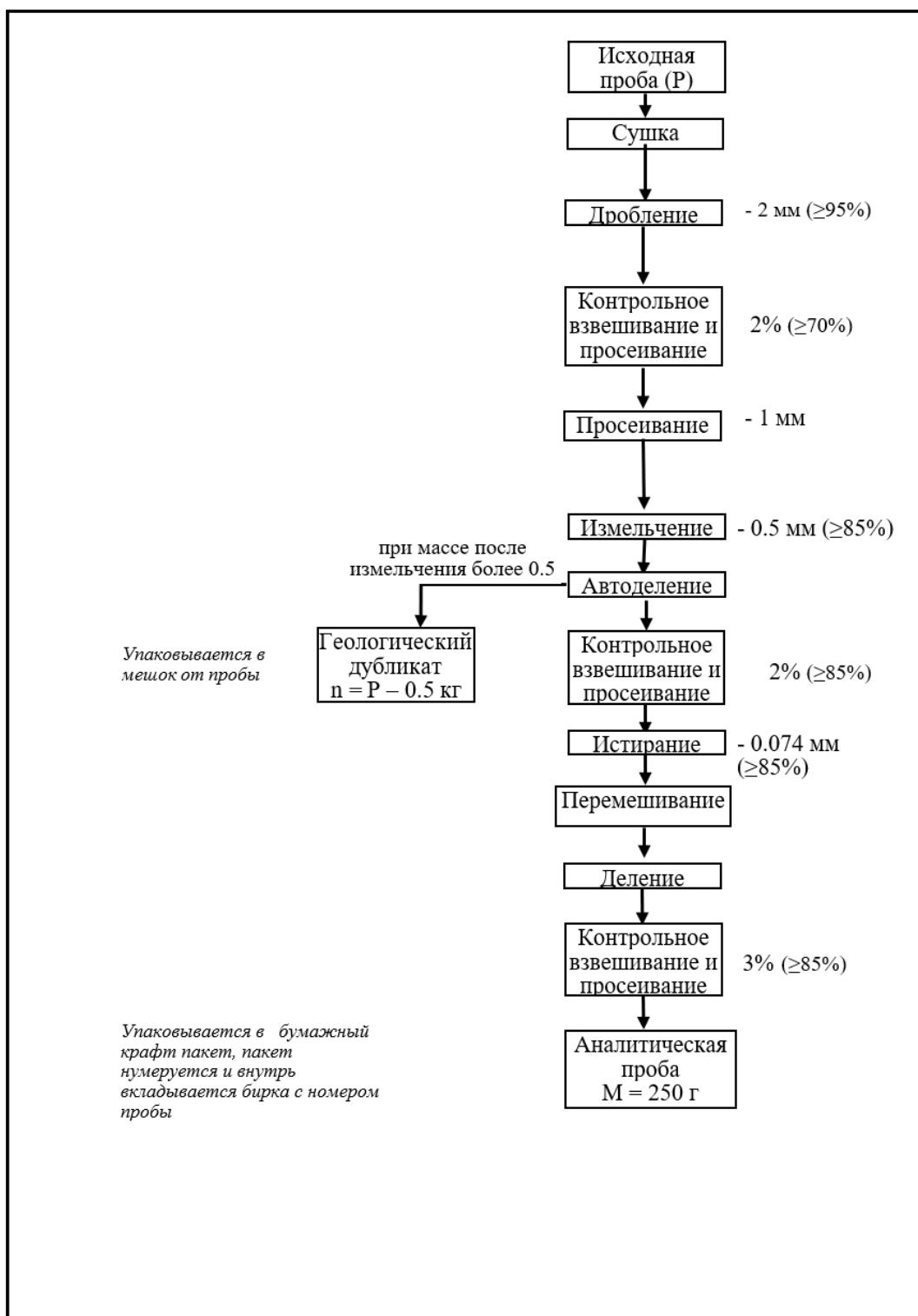


Рисунок 5.5 – Схема подготовки штучных проб, масса проб 0,5 - 2,0 кг, $k = 0,5$

Обработка геохимических проб

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

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

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

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

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

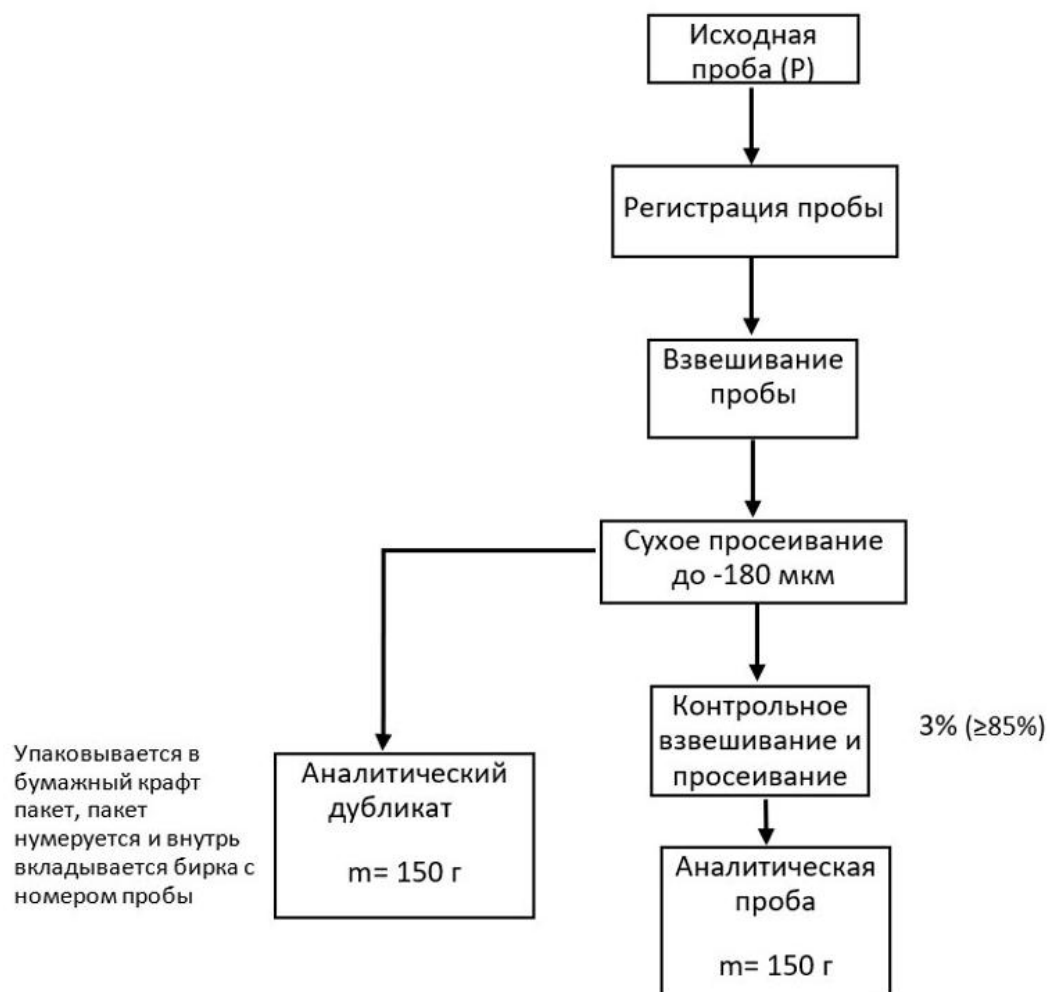


Рисунок 5.6 – Схема обработки геохимических проб
Масса проб 0,7-1,0 кг, $k = 0,5$

Обработка керновых проб

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

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

$$Q = kd^2,$$

Где, Q – надежный вес сокращенной пробы в кг;

d – диаметр наиболее крупных частиц в материале пробы;

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

Обработку проб предполагается производить по следующей схеме:

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

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

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

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

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

СХЕМА
обработки кернавых проб

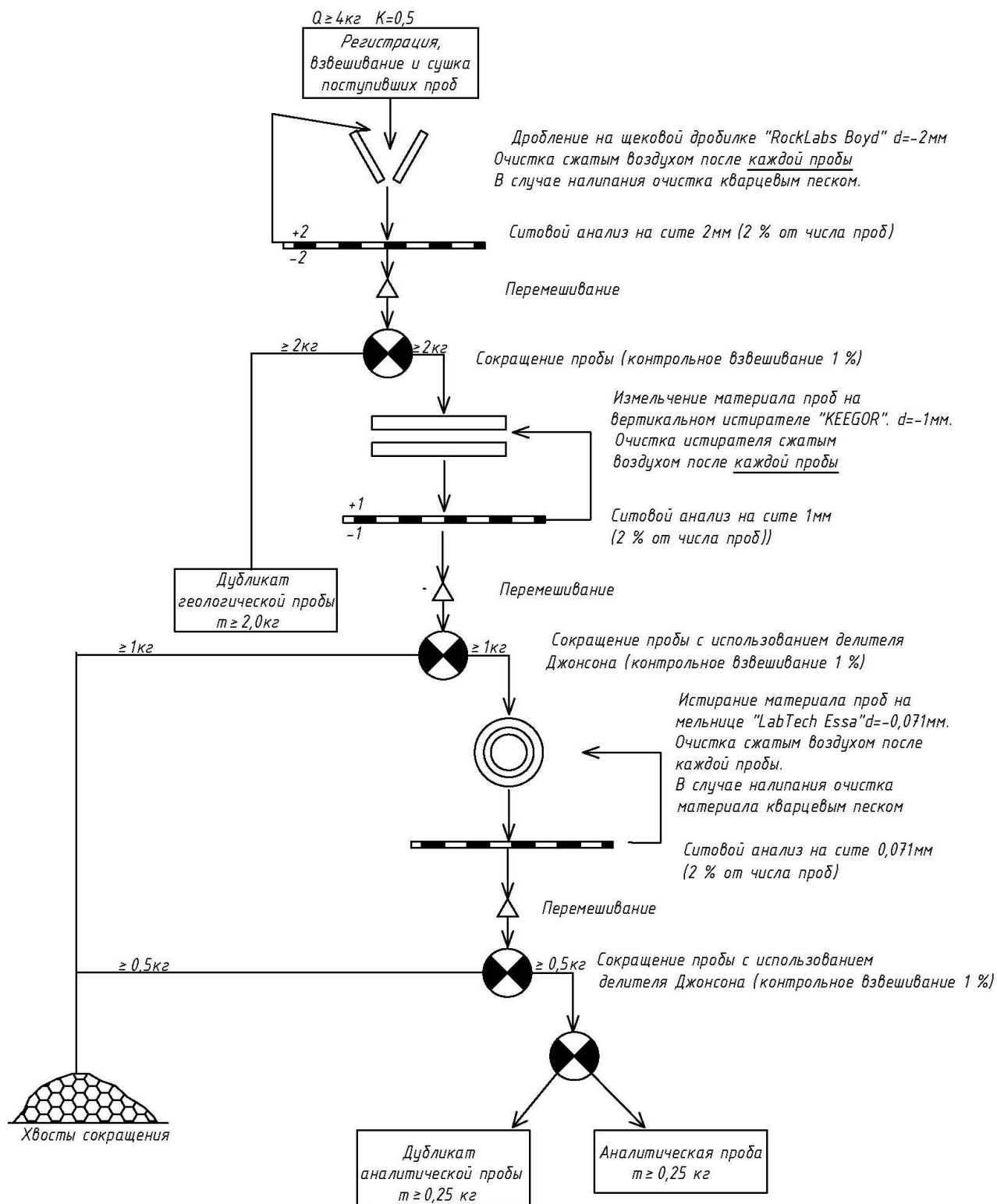


Рисунок 5.7 – Схема обработки кернавых проб

Контроль качества обработки проб и лабораторно-аналитических исследований

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

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

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

Для проведения контроля качества опробования и лабораторно-аналитических исследований, настоящим Планом разведки предусматривается использование следующих контрольных проб:

- *полевые дубликаты (контрольный отбор)* – для геохимических проб, проб кернового опробования - 5%.

- *бланки* - пробы пород, аналогичных по составу и физическим свойствам (плотности) породам в рядовых пробах и заведомо не содержащих рудную минерализацию. Вес бланковой пробы обязательно соответствует весу рядовой пробы. Объем отбора составит 5% от общего количества проб и составит 268 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 - 141 проба.

- *дубликаты истирания* – будут отбираться из материала пробы после его истирания одновременно с отбором лабораторной аналитической пробы.

Дубликаты истирания будут направляться на повторный анализ, как для внутреннего, так для внешнего контроля. В процессе обработки отбираются пробы-навески от общего числа керновых и геохимических проб, навески делят на 2 части и упаковывают в отдельные конверты: на внутренний (5% - 289 проб) и внешний (5% - 289 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 300 СО.

Всего будет обработано:

- штуфных проб - 50 проб;
- геохимических проб - 893 пробы;
- бороздовых проб – 3000 проб;
- керновых проб – 2100 проб;
- валовых проб – 20 проб;
- контроль качества отбора проб (45 геохимических проб, 105 керновых, 1 валовая и 150 бороздовых проб) - 301 проба;
- контроль качества пробоподготовки - 268 бланков, 141 дубликат квартования.

Общий объем обработки проб составит – 6 773 пробы.

5.8. Виды, объемы, методы и сроки проведения скважинных геофизических работ

Геофизические исследования в скважинах

Для повышения достоверности и информативности бурения необходимо использовать методы геофизических исследований в скважинах, рациональный комплекс которых определяется, исходя из поставленных задач, конкретных геолого-геофизических условий участка и современных возможностей геофизических методов. Планом предусмотрено проведение инклинометрии в скважинах.

Инклинометрия. Данные исследования применяются для определения соответствия направления скважин заданному азимутальному и

вертикальному направлению. Во всех скважинах, не более чем через каждые 20 м будут замеряться азимутальные и зенитные углы.

Инклинометрия будет выполняться инклинометрами ИЭМ-36 (либо аналогами) путем точечного измерения через 10-20 м. Измеряются следующие углы:

- угол отклонения оси скважины от вертикали;
- азимут плоскости искривления;
- азимут (магнитный) вертикальной плоскости, проходящей через ось скважины.

Инклинометр обязательно один раз в месяц (и после ремонта) градуируется на установочном столе УСИ-2.

Для записи результатов измерений будет использован цифровой регистратор «УГИ» (либо аналогичный, устройство геофизических измерений). Для связи между регистратором и скважинным прибором можно использовать геофизический кабель марки КГ 3*0,75-60-150, размеченный через 10 метров. Инклинометрия проводится во всех скважинах колонкового бурения.

Общий объем ГИС в колонковых скважинах составит 3 000 п.м.

5.9. Виды, объемы, методы и сроки проведения лабораторно-аналитических исследований

Для проведения лабораторно-аналитических исследований будет проанализировано следующее количество проб:

- штуфных проб - 50 проб;
- геохимических проб - 893 пробы;
- керновых проб – 2100 проб;
- бороздовых проб – 3000 проб;
- валовых проб – 20 проб;
- контроль качества отбора проб (45 геохимических проб, 105 керновых проб, 150 бороздовых проб и 1 валовая проба) - 301 проба;
- контроль качества пробоподготовки - 268 бланков, 141 дубликат квартования;
- пробы на внутренний и внешний геологический контроль - 578 проб;
- стандартные образцы - 301 проба;
- прозрачных шлифов – 25 шлифов;
- полированных аншлифов – 25 аншлифов.

Проведение экспресс-анализа портативным XRF-анализатором

Данный анализ представляет собой оперативный метод определения элементного состава материалов непосредственно в полевых условиях. Метод позволяет получать результаты анализа в реальном времени. Проектом предусмотрен анализ литогеохимических проб при помощи XRF-анализатора.

На первом этапе проводят подготовительные работы. Анализатор на данном этапе калибруют используя сертифицированные эталонные материалы.

Также проводят подготовку проб, при необходимости пробы высушивают, чтобы избежать влияния влаги на результаты. Просеивают пробу через сито для удаления крупных включений. Подробнее этапы полевой пробоподготовки проб ВОР описаны в *главе 5.6 (Обработка геохимических проб)*.

Пробу после просеивания, представленную в виде порошка, размещают в полиэтиленовом или микропеночном 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 керн буровых скважин с использованием XRF-анализатора. Анализ будет выполняться непосредственно по поверхности керна, предварительно очищенной от грязи и пыли.

Для оперативного контроля качества измерений, периодически рекомендуется измерять сертифицированные стандартные образцы для проверки стабильности прибора, и выполнять холостые измерения для проверки фона.

Показания анализатора отображаются на экране в виде концентраций элементов (в ppm или %). Все данные автоматически сохраняются в памяти прибора и могут быть экспортированы в форматах CSV, Excel или других.

Оперативный анализ XRF-анализатором планируется проводить в полевых условиях, соответственно будет проанализировано следующее количество проб:

Литогеохимические пробы: 893 рядовые пробы + 45 контрольных проб + 45 СО = 983 пробы

Керновые пробы: 2100 рядовых проб + 105 контрольная проба + 105 СО = 2310 проб

Бороздовые пробы: 3000 рядовых проб + 150 контрольные пробы + 150 СО = 3300 проб

Валовые пробы: 20 рядовых проб + 1 контрольная проба + 1 СО = 22 пробы

Итого будет проанализирована 6 615 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 7 653 проба.

Контроль лабораторных исследований

Для оценки степени надежности аналитических данных должен проводиться внутренний и внешний геологический контроль качества работы основной лаборатории, проводящей аналитический анализ проб.

Внутренний геологический контроль выполняется лабораторией, выполняющей массовые анализы проб, и служит для выявления случайных погрешностей. Для этого в лабораторию направляются контрольные пробы. Дубликаты шифруются. В обязательном порядке на внутренний контроль направляются пробы, показавшие аномально высокие содержания металлов.

Внутренний геологический контроль проводится систематически в течение всего периода работ.

Для своевременного выявления и устранения возможных систематических ошибок в работе основной лаборатории необходимо проведение внешнего контроля, который будет проводиться в другой лаборатории Республики Казахстан теми же методами, что и в основной лаборатории.

На внешний геологический контроль отправляются пробы, прошедшие внутренний контроль отдельно по классам содержаний не реже одного раза в год.

Внешним геологическим контролем проверяется не только качество работы основной лаборатории, но и правомерность выбранного метода анализа.

Объем внутреннего и внешнего геологического контроля должен обеспечивать представительность выборки по каждому классу содержаний.

Обработка данных внутреннего и внешнего геологического контроля по каждому классу содержаний производится по периодам (полугодие) отдельно по каждому методу анализа и лаборатории, выполняющей основные анализы.

Оценка случайной погрешности анализов выполняется по формуле:

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

где:

- ζ_{ncc} – среднеквадратическая погрешность анализа;
- x – содержание полезных компонентов по основным анализам;
- y – содержание полезных компонентов по контрольным анализам;
- n – количество проб.

Вычислив среднеквадратическую погрешность $\zeta_{\text{исп.}}$, определяется относительная случайная погрешность анализа:

$$\tau_{\text{исп.}} = \frac{2\sigma_{\text{исп.}}}{\bar{x} + \bar{y}} 100\%$$

где:

- τ – относительная случайная погрешность анализа, %;
- $\bar{x}$ - среднее содержание полезных компонентов в основных пробах;
- $\bar{y}$ - среднее содержание полезных компонентов в контрольных пробах.

Величина допустимой относительной, случайной погрешности регламентирована инструкциями по применению классификации запасов редких металлов.

Если случайная погрешность превысит допустимые, результаты основных анализов данного класса содержаний и периода работы лаборатории бракуются и все пробы подлежат повторному анализу с выполнением внутреннего контроля. Одновременно основной лабораторией должны быть выяснены причины брака и приняты меры по его устранению.

При обработке внутреннего контроля исключаются пробы, в которых содержание по данным рядового и контрольного определения различается более чем на три относительных среднеквадратических погрешности.

Расчет систематических погрешностей между основными и контрольными (внешний геологический контроль) анализами производится согласно методическим указаниям НСАМ «Методы геологического контроля аналитической работы» по пробам прошедшим внутренний контроль по следующим формулам:

$$1) \bar{x} = \frac{\sum x}{n}; \quad 2) \bar{d} = \frac{\sum (x_i - y_i)}{n}; \quad 3) \bar{d}_2 = \frac{\bar{d} \cdot 100}{x}$$

где:

- $\bar{x}$ - содержание полезных компонентов по основным анализам, %;
- $\bar{x}_i$ - содержание полезных компонентов по основным анализам в i-той пробе, %;
- $\bar{d}$ - систематическое расхождение, г/т / %;
- $\bar{d}_2$ - относительное систематическое расхождение, %
- y_i - содержание полезных компонентов по контрольным анализам в i-той пробе, %
- n – количество проб.

Значимость систематических расхождений оценивается с помощью t-критерия (распределение Стьюдента).

$$4) t_{\text{экс.}} = \frac{|\bar{d}| \cdot \sqrt{n}}{S_d} \quad t_{\text{экс.}} \leq t_{\text{табл.}} \quad (t - \text{критерий распределения Стьюдента})$$

где:

- S_d – выборочное среднее квадратичное отклонение;
- $t_{\text{табл.}}$ – значение критерия, зависящее от количества проб в выборке.

$$5) S_d = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$$

Дополнительную оценку значимости выполняют критерием ничтожной погрешности

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

где:

σ_{D_2} – предельно допустимая относительная среднее квадратическая погрешность анализов (в %) по классам содержаний.

При выявлении, по данным внешнего контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лаборатории проводится арбитражный контроль.

На арбитражный контроль направляются хранящиеся в лаборатории аналитические дубликаты рядовых проб и остатки аналитических проб, по которым имеются результаты рядовых и внешних контрольных анализов. Контролю подлежат 30-40 проб по каждому классу содержаний, по которому выявлены систематические расхождения.

При подтверждении арбитражным анализом систематических расхождений следует выяснить их причины и разработать мероприятия по устранению, а также решить вопрос повторного анализа всех проб данного класса содержаний и периода работы основной лаборатории или введении в результаты основных анализов соответствующего поправочного коэффициента.

Без проведения арбитражного контроля введение поправочных коэффициентов не допускаются. По результатам выполненного контроля отбора, обработки, и анализа проб – должна быть оценена возможная погрешность выделения рудных интервалов и определения их параметров.

Всего на внутренний и внешний геологический контроль будет направлено 126 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 4 технологических проб, общей массой 4000 кг.

5.11. Виды, объемы, методы и сроки проведения прочих геологоразведочных работ

Топографо-геодезические работы

В процессе выполнения работ проводятся следующие топографические работы:

- привязка рудных проявлений выявленных при проведении работ;
- привязка пройденных скважин;
- составление и вычерчивание планов работ различных масштабов.

В качестве топографической основы планируется использовать цифровые модели рельефа (ЦМР) масштаба 1:10 000, полученные по данным аэрофотосъемки.

Привязка выработок будет осуществляться инструментально – электронным тахеометром Leica 407 (либо аналогичным). Всего привязке подлежат 4 колонковых скважин. По результатам работ будет составлен топографический план перспективных участков и каталог координат скважин.

Топографо-геодезические работы будут выполняться в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов («Инструкция по топографическому обеспечению геологоразведочных работ»).

Выполняемые на участке работы и контроль будет производиться методом сличения плана местностью, производством контрольных промеров и набором высотных пикетов. Результаты контроля фиксируются в актах контрольных обследований и приемки работ.

5.12. Виды, объемы, методы и сроки проведения камеральных работ

Полевая камеральная обработка материалов

Текущая камеральная обработка полевых геологоразведочных материалов производится непосредственно в поле и заключается в следующем:

- систематическое пополнение рабочих вариантов геологических разрезов и планов по мере бурения скважин в линии разведочных профилей;
- разноска и обработка результатов анализов: в журналы опробования, на планы опробования, на геологические разрезы;
- составление геологических колонок по пробуренным скважинам;
- вычисление пространственного положения стволов скважин по данным инклинометрии;
- составление заявок и заказов на выполнение различных видов лабораторных исследований;
- обработку полученных аналитических данных и выноски результатов на разрезы, проекции, планы; статистическую обработку результатов изучения документации, свойств горных пород и руд;
- анализ результатов буровых работ с целью обоснования направления дальнейших геологоразведочных работ;
- в полевых условиях постоянно пополняется база данных.

Промежуточная камеральная обработка материалов

Основной задачей этого вида работ является систематизация, анализ и обобщение полученного фактического материала в ходе полевых исследований. Результатом этих исследований является составление ежемесячных и ежегодных информационных отчетов с направлением исследований на последующие полевые сезоны, дополнение и составление комплекта карт разного назначения (геологические, минерагенические, прогнозные и т.д.), составление геологических разрезов по буровым линиям.

Проектом предусмотрено составление 3D модели рудопроявления с выделением рудных зон и оценкой их параметров. Предварительная оценка прогнозных ресурсов условной свинца, цинка и меди до глубины 300 м по категории P_{1-2} с учетом геологических, геохимических и геофизических материалов. Составление промежуточного отчета с оценкой необходимости проведения поисково-оценочного бурения и рекомендаций по размещению поисково-оценочных скважин II этапа буровых работ.

Камеральная обработка материалов

Включает окончательную обработку всех полученных данных, составление отчета о выполненных работах и потенциале объекта в отношении его дальнейшего промышленного освоения, оценка прогнозных ресурсов; разработка рекомендаций по направлению геологоразведочных

работ; обоснование целесообразности продолжения геологоразведочных работ на выявленных проявлениях, составление комплекта карт разного масштаба.

Будет уточнена 3D модель рудопоявления с выделением рудных зон и оценкой их параметров. Произведена оценка прогнозных ресурсов свинца, цинка, меди и молибдена по категории P_{1-2} , до глубины 300 м с учетом геологических, геохимических и геофизических материалов и в соответствии с требованиями кодекса JORC.

Все картографические и текстовые приложения и текст отчета проводятся в компьютерном сопровождении.

5.13. Рекультивация нарушенных земель

По завершении геолого-разведочных работ предусматривается проведение комплекса мероприятий по рекультивации нарушенных земель, включающего ликвидацию разведочных выработок (канал) с восстановлением первоначального состояния территории.

В рамках выполненных работ на участке было пройдено 60 разведочных каналов со следующими параметрами:

длина каждой канавы — 50 м

ширина — 0,5 м

глубина — 0,5 м

Общий объём выемки грунта составил:

$$0,5 \times 0,5 \times 50 \times 60 = 750 \text{ м}^3$$

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

Подготовительный этап:

осмотр состояния канав;

удаление посторонних предметов (при наличии);

при необходимости — частичное обрушение стенок.

Обратная засыпка:

засыпка канав производится вынутым ранее грунтом;

работы выполняются послойно с равномерным распределением грунта по длине канавы;

исключается образование пустот и провалов.

Планировка поверхности:

после засыпки производится выравнивание поверхности;

обеспечивается восстановление естественного рельефа местности;

излишки грунта распределяются по прилегающей территории.

В результате выполнения работ по ликвидации разведочных каналов в объёме 750 м³ обеспечивается полное восстановление нарушенных земель. Проведённые мероприятия соответствуют требованиям рационального природопользования и позволяют вернуть участок в состояние, пригодное для дальнейшего хозяйственного или естественного использования.

Таблица 5.2

Сводный расчет общей стоимости геологоразведочных работ

№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Всего за период		2026 год		2027 год		2028 год	
			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	-	309112,544	-	37909,85	-	25822,626	-	274963,068
1	Инвестиции, всего	тыс. тенге	-	290127,897	-	36032	-	23027,543	-	260651,354
2	Затраты на разведку, всего	тыс. тенге		279536,7		33200		20324,3		255595,4
3	Поисковые маршруты	п.км	30	2700	30	2700				2700
4	Топографические работы (в т.ч.)	тыс. тенге		1266,6				1131,6		18
4.1	Аэрофотосъемка масштаба 1:10 000	кв.км	12,3	1131,6			12,3	1131,6		
4.2	Выноска/привязка скважин	замер	30	135					30	135
5	Литогеохимические работы (по ВОР, сеть 200х40м)	проб	938	2814			938	2814		
6	Геофизические работы (в т.ч.)	тыс. тенге	136,7	13625						
6.1	Аэромагнитная съемка	п.км	125	1375			125	1375		
6.2	Электроразведка методом ВП	п.км	10,5	5350			10,5	5350		
6.3	Геофизические исследования скважин (Инклинометрия)	п.м	3000	6900					3000	6900
7	Работы с применением металлоискателя									
7.1	Рекогносцировочные работы	п.км		0				0		
7.2	Детализационные работы	п.км		0				0		
8	Разработка канав	тыс. тенге		27000		27000				
		п.м	3000		3000					
		кол. проб	3000		3000					
9	Отбор валовых проб	кол. проб	20	5000					20	5000
10	Буровые работы (колонковое бурение)	тыс. тенге		165000						165000

	поисковых скважин ср. глубиной 300 м)									
		п.м	3000					3000		
		кол. проб	2100					1080		
		вес проб, кг	9030					9030		
11	Полевой экспресс-анализ XRF-анализатором	замер	6593	9889,5			983	1474,5	5610	8415
12	Лабораторные работы и технологические исследования (в т.ч.)	тыс. тенге	6927	41841,6						
12.1	Штуфное опробование (в т.ч. все виды контроля)	проб	50	120			50	120		
12.2	Литогеохимическое опробование (в т.ч. все виды контроля)	проб	983	2359,2			983	2359,2		
12.3	Керновое опробование (в т.ч. все виды контроля)	проб	2591	6218,4					2591	6218,4
12.4	Бороздвое опробование (в т.ч. все виды контроля)	проб	3300	33000					3300	33000
12.5	Технологические исследования	проб	3	144					3	144
13	Рекультивация нарушенных земель	м3	750	900					750	900
14	Прочие работы по геологоразведке	тыс. тенге		9500		3500		3000		3000
15	Социально-экономическое развитие и развитие его инфраструктуры	тыс. тенге		7500		2500		2500		2500
16	Отчисления в ликвидационный фонд (1% от ГРР)	тыс. тенге		3091,197		332		203,243		2555,954
17	Обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан Республики Казахстан (1% от ГРР)	тыс. тенге		3091,197		332		203,243		2555,954
18	Косвенные расходы, всего	тыс. тенге		14951,1		603,5		2591,84		11755,76
19	Подписной бонус	тыс. тенге		393,2		393,2				
20	Исторические затраты (в том числе: плата за геологическую информацию)	тыс. тенге		549,15		549,15				

6. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

6.1. Основные особенности участка работ, общие положения

Настоящим Планом предусматривается проведение и выполнение организационно-технических мероприятий по охране труда и промышленной безопасности при осуществлении геологоразведочных работ на участке недр.

В административном отношении лицензионный участок расположен на территории Шиелинского района Кызылординской области.

Площадь участка недр составляет 9,79 кв. км и располагается на площади листов L-42-123.

Основными планируемыми полевыми работами являются:

- аэромагниторазведка;
- геохимическая съемка по ВОР;
- шурфные работы.

6.2. Перечень нормативных документов по промышленной безопасности и охране здоровья

Все геологоразведочные работы будут выполняться согласно следующим требованиям:

- Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V ЗРК (с изменениями и дополнениями на 08.06.2024 г.);
- «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» (утверждены приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 14.12.2014г № 343 (с изменениями и дополнениями в редакции приказа Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 14.07.2023 г. № 382);
- «Правил пожарной безопасности» утвержденными Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 (с изменениями и дополнениями от 31.08.2024 г.);
- Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр, утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 15 июня 2018 г. № 239 (с изменениями и дополнениями от 13.10.2024 г.);
- «Типового положения о системе управления охраной труда» (утверждено Приказом Министра труда и социальной защиты населения РК от 31 декабря 2022 года № 550);
- «Правил управления профессиональными рисками» (утвержденными Приказом Министра труда и социальной защиты населения РК от 11 сентября 2020 года №363 (с изменениями и дополнениями от 16 января 2023 года).
- «Инструкции по организации и осуществлению производственного контроля на опасном производственном объекте» (утвержденными Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 24 июня 2021 года № 315 (с изменениями и дополнениями от 04.08.2023 г.);
- «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (утвержденными приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30

декабря 2014 года № 352 (с изменениями и дополнениями от 04 августа 2023 года).

В процессе работ особое внимание должно быть обращено на следующие, специфические для производственной деятельности геологоразведочной организации вопросы.

6.2.1. Система управления охраной труда

Основной целью системы управления охраной труда (СУОТ) является создание в организации условий, направленных на предотвращение травмирования, смертельных случаев и профессиональных заболеваний работников. Для обеспечения успешного функционирования СУОТ деятельность в рамках реализуемых в ней процессов и процедур требует постоянной оценки их эффективности.

Принципы и приоритеты, устанавливаемые в СУОТ:

- приоритет сохранения жизни и здоровья работников, а также обеспечение безопасных условий их труда;
- недопущение необратимых последствий вредного воздействия производственных факторов на жизнь и здоровье работников;
- установление единых требований к обеспечению безопасности и охраны труда в соответствии с нормативными правовыми актами Республики Казахстан;
- осуществление комплекса профилактических мер по предупреждению несчастных случаев на производстве и минимизации их последствий;
- постоянное улучшение условий и охраны труда работников, за счет совершенствования технологических процессов, технического оснащения, повышения уровня квалификации.

СУОТ предусматривает закрепление функций и полномочий по обеспечению безопасности и охране труда должностных лиц с использованием всех уровней управления, предусмотренных структурой организации, включая:

- подготовку работников по безопасности и охране труда (повышение квалификации, обучение, инструктирование);
- обеспечение документацией по безопасному ведению работ;
- мониторинг состояния здоровья работников;
- обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха работников;
- предоставление гарантий за работу во вредных условиях труда;
- расследование несчастных случаев, связанных с трудовой деятельностью;
- страхование от несчастных случаев при исполнении трудовых (служебных) обязанностей;
- обеспечение безопасного выполнения работ.

Мониторинг и контроль результативности системы управления охраной труда:

- текущий контроль выполнения плановых мероприятий по охране труда;
- постоянный контроль состояния производственной среды;
- многоступенчатый контроль состояния условий труда на рабочем месте;
- реагирующий контроль;
- внутренняя проверка (аудит) системы управления.

Таким образом, контроль, как функция СУОТ, представляет собой вид управленческой деятельности, обеспечивающий возможность удержания показателей организации на запланированном уровне путем периодической оценки, сопоставления текущих результатов деятельности с установленными планами по достижению целей и принятия необходимых корректирующих действий.

Выводы:

1. Контроль является одним из важнейших элементов системы управления охраной труда, т.к. по существу контроль обеспечивает формирование обратной связи высшего руководства с деятельностью в подразделениях. В результате достигается улучшение функционирования СУОТ за счет принятия обоснованных управленческих решений с учетом данных, полученных в ходе контроля.

2. При осуществлении контроля, необходима как проверка соответствия требованиям, так и конструктивные предложения по улучшению исследуемых процессов. Проверка не должна сводиться только к выявлению недостатков, которые неминуемо приведут к остановке процессов. Выявленные при контроле отклонения должны оцениваться, на сколько они важны для достижения поставленных целей и на основе анализа сопровождаться формированием корректирующих действий.

3. Мониторинг и управление рисками – является важнейшим инструментом СУОТ, обеспечивающим раннее выявление отклонений от планов управления рисками и принятия своевременных корректирующих действий, направленных на повышение безопасности работников.

6.2.2. Оценка профессионального риска

Профессиональный риск (далее – ПР) – риск утраты трудоспособности (либо смерти) работника при исполнении трудовых (служебных) обязанностей.

Оценка профессионального риска (далее – ОПР) – определение степени профессионального риска на основе анализа информации об идентификации рисков и статистических данных о заболеваемости и производственном травматизме в организации, обеспеченности средствами коллективной и индивидуальной защиты.

УПР состоит из следующих процедур:

- идентификации ПР;
- ОПР;
- корректирующие меры (по снижению ПР);
- контроль и мониторинг ПР.

1. Проведения процедуры УПР включает в себя:

– определение состава экспертной группы, утверждаемой руководителем предприятия, для проведения идентификации и ОПР, разработки корректирующих мер по результатам ОПР и распределение полномочий и обязанностей между ее членами;

– определение объектов оценки с учетом перечня всех профессий или профессиональных групп, по которым будет проводиться ОПР, разработка графика проведения ОПР (назначение лиц, проводящих оценку);

– определение ресурсов для выполнения ОПР, в том числе потребности в обучении работников по вопросам УПР, обеспечения идентификации ПР и их оценке, организации проведения корректирующих мер, информирования работников и организации документирования на всех стадиях УПР.

2. Организацию проведения процедур УПР осуществляет Производственный совет по безопасности и охране труда, создаваемый в соответствии со статьей 203 Трудового кодекса.

3. Для полноты оценки профессиональных рисков к работе могут быть привлечены подрядные организации или специалисты, обладающие достаточным опытом и компетенцией для выполнения данной работы.

3.1. Лица, проводящие оценку профессиональных рисков, должны знать опасности, присущие оцениваемой деятельности и применяемые меры по их управлению.

3.2. Служба (специалист) по охране труда осуществляют информирование работников о результатах оценки рисков, связанных с выполняемой ими деятельностью, включая работников подрядных организаций, выполняющих работы на объектах организации.

3.3. Информирование работников о фактических и возможных последствиях для здоровья и безопасности выполняемой ими работы осуществляется при:

- обучении работников по охране труда различных уровней;
- проведении всех видов инструктажей по охране труда;
- информировании о произошедших несчастных случаях, авариях и инцидентах.

4. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА РИСКОВ

4.1. Цель идентификации – выявить все опасности, исходящие от технологического процесса, опасных веществ, выполняемых работ, оборудования и инструмента, участвующего в технологическом процессе.

4.2. На первоначальном этапе формируется перечень рабочих мест, на которых необходимо провести работы по идентификации опасностей.

При составлении перечня рабочих мест руководители структурных подразделений анализируют, уточняют и вносят в перечень следующую информацию:

- наименование должностей (профессий) работников;
- выполняемые на рабочих местах операции и виды работ;
- места выполнения работ;
- используемые при выполнении работ или находящиеся в местах выполнения работ здания и сооружения, оборудование, инструменты и приспособления, сырье и материалы;
- возможные аварийные ситуации при выполнении работ или в местах выполнения работ;
- описание и причины несчастных случаев и других случаев травмирования;
- вредные и (или) опасные производственные факторы, имеющиеся на рабочем месте по результатам СОУТ.

Информация о технологическом процессе собирается и анализируется с учетом не только штатных условий своей деятельности, но и случаев отклонения в работе, в том числе связанных с возможными авариями.

4.3. Работы по идентификации опасностей осуществляются с привлечением службы (специалиста) охраны труда, комитета (комиссии) по охране труда, работников или уполномоченных ими представительных органов.

Обследование рабочих мест в структурном подразделении включает:

- обход рабочих мест с осмотром территории (производственных помещений), проходов на рабочие места и путей эвакуации;
- наблюдение за выполнением работниками порученной им работы и их действиями;
- выявление опасностей и оценку применяемых (существующих) мер контроля (диалог с руководителем работ и работниками);
- выявление источников опасностей и (или) опасных ситуаций (инициирующих событий), связанных с выполняемой работой.

При обследовании рабочих мест специалистами группы выявляются опасности, связанные с:

- характеристиками, которыми обладают сырье и материалы, оборудование, инструменты и приспособления, здания и сооружения, технологические процессы.
- невыполнением и нарушением требований безопасности и ОТ, установленных законодательными и иными нормативными правовыми актами, локальными нормативными актами и другими внутренними документами.

При выявлении опасностей учитываются несоответствия и нарушения, выявленные при проведении проверок функционирования СУОТ в структурном подразделении.

Присутствие и участие работников при обследовании рабочих мест обеспечивает руководитель данного структурного подразделения.

При обследовании рабочих мест учитываются редко выполняемые работы (уборка территории, внеплановая остановка оборудования, критические погодные условия и т.п.), в том числе действия персонала в аварийных ситуациях (авария, пожар, взрыв, отключение электроэнергии и др.).

4.4. Для идентифицированных опасностей определяются существующие меры управления, такие, например, как:

- средства коллективной защиты – ограждение машин, блокировки, сигнализации, предупредительные огни, сирены;
- административные меры управления – надписи о соблюдении безопасности, предупреждения, маркировка опасных зон, маркировка пешеходных дорожек, процедуры обеспечения безопасности, проверки оборудования, контроль доступа, системы обеспечения безопасности работы, наряды - допуски на проведение работ, инструктажи по ОТ и т.д.;
- организационные меры – замена оборудования, машин и механизмов, модернизация существующего оборудования, машин и механизмов и т.д.;
- средства индивидуальной защиты.

6.2.3. Порядок осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности

Производственный контроль – мероприятия на опасном производственном объекте, направленные на обеспечение соблюдения требований промышленной безопасности, осуществляемые должностными лицами службы производственного контроля.

Производственный контроль на опасных производственных объектах осуществляют назначенные приказом руководителя организации должностные лица службы производственного контроля.

Порядок планирования и проведения внутренних проверок соблюдения требований промышленной безопасности, а также подготовки и регистрации отчетов об их результатах:

1. Проверка состояния промышленной безопасности осуществляется на основании утвержденного Графика проведения проверок состояния промышленной безопасности на опасных производственных объектах, разработанного ответственным за производственный контроль по форме приложения 1 к «Инструкции по организации и осуществлению производственного контроля на опасном производственном объекте» (утвержденными Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 24 июня 2021 года № 315.

2. Внеочередные проверки организуются по распоряжению руководителя организации в случаях, если произошла авария, несчастный случай, произошедший вследствие аварии на опасном производственном объекте.

3. Перед осуществлением проверки ответственный за производственный контроль проводит сбор информации об объекте проверки, условиях безопасной эксплуатации и результатах прошедших проверок.

В случае обнаружения условий, опасных для жизни людей или способных привести к аварии, ответственный за производственный контроль вносит руководителю предложение о приостановке работ.

4. Оперативные проверки проводятся на местах начальниками участка, цеха, отдела. При выявлении нарушений составляется акт и передается руководителю организации для дальнейшего определения порядка действий.

5. Один раз в год проводится комплексная проверка организации.

На каждую комплексную проверку разрабатывается и утверждается программа (перечень вопросов, подлежащих проверке).

По результатам комплексной проверки каждого подразделения издается приказ.

Приказ должен содержать оценку состояния промышленной безопасности в подразделении, мероприятия по устранению выявленных нарушений, ответственного за устранение выявленных нарушений и срок устранения выявленных нарушений, а также, при необходимости, взыскание, наложенное на ответственных лиц и персонал, виновных в выявленных нарушениях.

6. Все результаты проверок вносятся в Журнал производственного контроля.

7. Ежемесячно должностным лицом службы производственного контроля проводится контроль за устранением замечаний, его результаты представляет руководителю организации.

8. Устраненные нарушения подвергаются повторному контролю во время следующих проверок.

6.2.4. Порядок оформления наряд-задания для выполнения геологоразведочных работ

Все работы выполняются по наряд-заданию, оформленному письменно в Книге нарядов или в электронном журнале регистрации наряд-заданий.

Наряд-задание – задание на безопасное производство работы, оформленное в Книге (журнале) наряд-заданий или в электронном журнале регистрации наряд-заданий и определяющее содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия ее безопасного выполнения, необходимые меры безопасности, состав бригады и работников, ответственных за безопасное выполнение работы, и отметка о выполнении или невыполнении наряд-задания.

Наряд-задание, оформленное письменно в Книге нарядов выдается техническим руководителем структурного подразделения организации ответственному руководителю и ответственному производителю работ письменно под роспись.

Наряд-задание, оформленное в электронном журнале регистрации наряд-заданий выдается техническим руководителем структурного подразделения организации ответственному руководителю и ответственному производителю работ и подписывается индивидуальной электронной цифровой подписью сторон, в соответствии с Законом Республики Казахстан от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи".

Наряд-задание определяет время, содержание, место выполнения работ, фактические объемы работ, безопасный порядок выполнения и конкретных лиц, которым поручено выполнение работ.

Лицо, выдающее наряд-задание:

- 1) проводит анализ потенциальных опасностей и оценку рисков рабочего места;
- 2) определяет мероприятия, обеспечивающие исключение или снижение выявленных рисков для безопасного производства работ;
- 3) проводит текущий инструктаж по безопасному порядку производства работ.

6.2.5. Производство геологоразведочных работ в условиях повышенной опасности

Все работы повышенной опасности выполняются по наряд-допуску.

Наряд-допуск – документ на безопасное производство работ повышенной опасности, определяющий содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия ее безопасного выполнения, необходимые меры безопасности, состав бригады и работников, ответственных за безопасное выполнение работы.

Перечень работ повышенной опасности ежегодно корректируется и утверждается приказом руководителя организации или технического руководителя структурного подразделения организации.

Перечень инженерно-технических работников структурных подразделений организации, имеющих право выдачи наряд-допуска, утверждается приказом руководителя организации или технического руководителя структурного подразделения организации.

Инженерно-технические работники структурных подразделений, имеющие право выдачи наряд-допуска, определяют ответственных руководителей и ответственных производителей работ повышенной опасности.

Организацию и безопасное производство работ повышенной опасности обеспечивают лица, выдающие наряд-допуск, ответственный руководитель, допускающий к работе, производитель работ, члены бригады.

Наряд-допуск оформляется письменно или в формате электронного документа с последующей регистрацией в Журнале учета выдачи наряд-допусков.

При оформлении наряда-допуска в формате электронного документа, лица, выдающие наряд-допуск, допускающие к работе, ответственные руководители, производители работ и члены бригады подписывают наряд-допуск индивидуальной электронной цифровой подписью, в соответствии с Законом Республики Казахстан от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи".

На работы повышенной опасности, выполняемые подрядной организацией на объекте заказчика, не переданному по акт-допуску, наряд-допуск оформляет заказчик.

На работы повышенной опасности, выполняемые подрядной организацией на объекте переданному по акту допуску, наряд-допуск оформляет подрядчик.

6.3. Мероприятия по промышленной безопасности

Общие положения

1. Все, вновь принимаемые на работу инженерно-технические работники, технический персонал и рабочие, проходят медицинское освидетельствование.

2. Повторное медицинское освидетельствование должно проводиться раз в год в соответствии с перечнем профессий приказа Минздрава РК.

3. Допуск к работе вновь принятых и переведенных на другую работу будет осуществляться после инструктажа, стажировки на рабочем месте и проверки знаний согласно профилю работы, проведенного в соответствии с Положением о порядке обучения и инструктажа, рабочих безопасным приемам и методам труда в организациях, предприятиях и учреждениях Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан.

4. Обучение рабочих ведущих профессий, их переподготовка будут производиться в городе 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 0,5м.

7. За костром должен быть установлен постоянный надзор. По окончании пользования костер должен быть засыпан землей или залит водой до полного прекращения тления.

Проведение геологических маршрутов

1. Запрещается проведение геологических маршрутов в одиночку.

2. Все геологические и поисковые маршруты должны регистрироваться в специальном журнале.

3. Старший маршрутной группы должен назначаться из числа ИТР.

4. Все работники должны быть проинструктированы о правилах передвижения в маршруте применительно к местным условиям.

5. В маршруте каждому работнику необходимо иметь яркую оранжевую одежду.

6. Запрещается выход в маршрут при неблагоприятном прогнозе погоды и наличии штормового предупреждения.

Геологические маршруты будут выполняться маршрутными парами. Каждая группа должна состоять не менее чем из двух человек: геолог и маршрутный рабочий. Во главе маршрутной группы назначается геолог, имеющий достаточный опыт работ в полевой геологии в полупустынном районе.

Движение маршрутной группы должно быть компактным, между людьми должна постоянно поддерживаться зрительная или голосовая связь для оказания в случае необходимости взаимной помощи. Обязательным и неременным условием работы в горах является страховка и взаимопомощь.

В процессе маршрутов не рекомендуется пить сырую воду. Передвижение и работа при сильном ветре и сплошном тумане запрещается. Во время дождей и снегопадов и вскоре после них не следует передвигаться по осыпям, узким тропам, скальным и травянистым склонам и другим опасным участкам. Если группа в маршруте будет застигнута непогодой, нужно прервать маршрут и, укрывшись в безопасном месте переждать непогоду.

В случае экстренной ситуации, когда один член маршрутной группы не способен двигаться, оставшиеся сотрудники маршрутной группы оказывают пострадавшему посильную медицинскую помощь, укрывают его максимальным количеством теплой одежды и принимают все меры для вызова спасательной группы. Оставлять пострадавшего или заболевшего работника в одиночестве категорически запрещается.

Транспорт

Перевозка грузов на участок будет осуществляться грузовым транспортом. Доставка персонала партии до участков работ предусматривается вахтовой машиной, которая также будет служить как дежурный автомобиль, а также как оперативный автомобиль для устранения и оказания помощи при ЧС. Оборудование, аппаратура, приборы, инструменты по окончании работ будут возвращены на базу предприятия. Подвоз технической воды будет проводиться с ближайшего источника технического водоснабжения в радиусе 10-15 км.

На разведочных работах в течение всего полевого времени будет задействованы передвижные буровые установки LF-90s, вахтовая машина, грузопассажирский автомобиль.

При эксплуатации автотранспорта должны соблюдаться «Правила дорожного движения в Республике Казахстан».

1. Движение транспортных средств на участке работ и за его пределами должно осуществляться по маршрутам, утвержденным руководителем работ, при необходимости – согласовываться в МВД РК.

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

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

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

5. Перед началом движения задним ходом водитель должен убедиться в отсутствии людей на трассе движения и дать предупредительный сигнал.

6. Перевозка людей должна производиться на транспортных средствах, специально предназначенных для этой цели.

7. При перевозке людей должны быть назначены старшие, ответственные наряду с водителем за безопасность перевозки. Один из

старших должен находиться в кабине водителя, другой в пассажирском салоне.

8. Развороты предусматриваются с таким расчетом, чтобы автомашины типа ГАЗ-66 разворачивались с одного раза, при этом бровки должны быть не менее 0,7 м.

9. К управлению автотранспортом по перевозке людей предусматривается допуск водителей, имеющих стаж работы не менее 3-х лет.

10. Дополнительные требования к оборудованию и состоянию автотранспорта, сцепке автопоездов устанавливаются в зависимости от назначения автомобилей.

11. При погрузочно-разгрузочных работах запрещается находиться на рабочей площадке лицам, не имеющим прямого отношения к выполняемой работе.

12. При пользовании подкатами должны соблюдаться следующие условия:

–угол наклона – не более 30°;

–должно быть предохранительное устройство, предотвращающее скатывание груза;

–работающие не должны находиться между подкатами.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Заправлять работающий двигатель топливом и смазочными материалами.

2. Разводить открытый огонь и пользоваться им для освещения и разогрева двигателя.

3. Пользоваться зубилами и молотками для открытия бочек с горючим.

4. Хранить в помещении легковоспламеняющиеся и горючие жидкости (за исключением топлива в баках).

5. Оставлять без присмотра работающие двигатели, включенные электроприборы.

6.4. Мероприятия в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и в области пожарной безопасности

Пожарная безопасность

1. Все транспортные средства, и помещения должны быть обеспечены огнетушителями.

2. В лагере должен быть пожарный щит с инвентарем (топоры, багры, ломы, лопаты) и емкость с песком. Запрещается использование этого инвентаря на посторонних работах.

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

4. Курение разрешается только в отведенных для этого местах.

5. Запрещается курение – лежа в постели.

6. Площадка расположения лагеря должна быть окружена минерализованной зоной шириной не менее 5 м.

7. Использование пожарного инвентаря не по назначению категорически запрещается.

8. Для размещения первичных средств пожаротушения должны устраиваться специальные пожарные щиты.

9. При размещении огнетушителей должны соблюдаться следующие требования:

–огнетушители должны размещаться на высоте не более 1,5 метров от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии не менее 1,2 м от края двери при ее открывании;

–огнетушитель должен устанавливаться так, чтобы была видна инструкция, надпись на его корпусе;

10. Пожарные мотопомпы, наземные части гидрантов, пожарные краны, катушки пожарных рукавов, пожарные бочки и ящики, деревянные ручки топоров, багров, лопат, пожарные ведра должны быть окрашены в белый цвет с красной окантовкой шириной 20-50 мм.

Производственная санитария

1. Полевой этап будет проводится сезонно, в теплое время года (апрель-октябрь). Проживание сотрудников предусматривается в съемном жилье в селе Қосүйенкі.

2. Для приема пищи в полевом лагере будет установлен бытовой вагон, оборудованный буфетом. Горячие обеды для полевых работников будут доставляться из села Қосүйенкі. 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 22.07.2024 г.) и Экологическим кодексом РК от 02.01.2021 г. №400-VI (с изменениями и дополнениями по состоянию на 12.12.2024 г.)

План на производство геологоразведочных работ на участке работ составлен с учетом «Инструкции по организации и проведению экологической оценки, в соответствии с приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280», (с изменениями и дополнениями от 26.10.2021 г.).

В процессе производства буровых и опробовательских работ осуществляется незначительное воздействие на атмосферный воздух, поверхность земли, связанное в основном с работой и передвижением автотранспорта и бурением скважин глубиной 100 м.

7.2. Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности

Размещение в окружающей среде промышленного объекта в любом случае подразумевает выброс загрязняющих веществ, образование отходов производства, что является сознательным допущением вероятности причинения вреда окружающей среде ради достижения экономической выгоды. Если размещение объекта происходит в соответствии с установленными нормами и правилами, общество в лице государственных природоохранных органов считает риск такого размещения и воздействия приемлемым.

Значимость воздействий оценивается, основываясь на:

- возможности воздействия;
- последствий воздействия.

Оценка производится по локальному, ограниченному, местному и региональному уровню воздействия.

Значимость антропогенных нарушений природной среды на всех уровнях оценивается по следующим параметрам:

- пространственный масштаб;
- временной масштаб;
- интенсивность.

Сопоставление значений степени воздействия по каждому параметру оценивается по бальной системе по разработанным критериям. Каждый критерий базируется на практическом опыте специалистов, полученном при выполнении аналогичных проектов.

Принята 4-х бальная система критериев. Нулевое воздействие будет только при отсутствии технической деятельности или воздействием, связанным с естественной природной изменчивостью. Для комплексной методики оценки

воздействия на природную среду применяется мультипликативная (умножение) методология расчёта.

Определение пространственного масштаба. Определение пространственного масштаба воздействий проводится на анализе технических решений, математического моделирования, или на основании экспертных оценок и представлено в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Шкала оценки пространственного масштаба (площади) воздействия

Градация	Пространственные границы воздействия (км или км ²)		Балл	Пояснения
Локальное	Площадь воздействия до 1 км ²	Воздействие на удалении до 100 м от линейного объекта	1	<i>Локальное воздействие</i> – воздействия, оказывающие влияние на компоненты природной среды, ограниченные рамками территории (акватории) непосредственного размещения объекта или незначительно превышающими его по площади (до 1 км ²), оказывающие влияния на элементарные природно-территориальные комплексы на суше фаций и урочищ.
Ограниченное	Площадь воздействия до 10 км ²	Воздействие на удалении до 1 км от линейного объекта	2	<i>Ограниченное воздействие</i> – воздействия, оказывающие влияние на компоненты окружающей среды на территории (акватории) до 10 км ² , оказывающие влияние на природно-территориальные комплексы на суше на уровне групп урочищ или местности.
Местное	Площадь воздействия от 10 до 100 км ²	Воздействие на удалении от 1 до 10 км от линейного объекта	3	<i>Местное (территориальное) воздействие</i> – воздействия, оказывающие влияние на компоненты окружающей среды на территории (акватории) до 100 км ² , оказывающие влияние на природно-территориальные комплексы на суше на уровне ландшафта.
Региональное	Площадь воздействия более 100 км ²	Воздействие на удалении от 10 до 100 км от линейного объекта	4	<i>Региональное воздействие</i> – воздействия, оказывающие влияние на компоненты окружающей среды на территории (акватории) более 100 км ² , оказывающие влияние на природно-территориальные комплексы на суше на уровне ландшафтных округов или провинций.

Определение временного масштаба воздействия. Определение временного масштаба воздействия на отдельные компоненты природной среды, определяется на основании технического анализа, аналитических или экспертных оценок и представлено в таблице 7.2.2.

Таблица 7.2.2 – Шкала оценки временного воздействия

Градация	Временной масштаб воздействия	Балл	Пояснения
Кратковременное	Воздействие наблюдается до 3-х месяцев	1	<i>Кратковременное воздействие</i> – воздействие, наблюдаемое ограниченный период времени (например, в ходе строительства, бурения или ввода в эксплуатации), но, как правило, прекращается после завершения рабочей операции, продолжительность не превышает один сезон (допускается 3 месяца)
Воздействие средней продолжительности	Воздействие наблюдается от 3-х месяцев до 1 года	2	<i>Воздействие средней продолжительности</i> – воздействие, которое проявляется на протяжении от одного сезона (3 месяца) до 1 года
Продолжительное	Воздействие наблюдается от 1 до 3 лет	3	<i>Продолжительное воздействие</i> – воздействие, наблюдаемое продолжительный период времени (более 1 года но менее 3 лет) и обычно охватывает период строительства запроектированного объекта
Многолетнее	Воздействие наблюдается от 3 до 5 лет и более	4	<i>Многолетнее (постоянное) воздействие</i> – воздействия, наблюдаемое от 3 до 5 лет и более (например, шум от эксплуатации), и которые могут быть скорее периодическими или повторяющимися (например, воздействия в результате ежегодных работ по техническому обслуживанию).

Определение величины интенсивности воздействия. Шкала интенсивности определяется на основе учений и экспертных суждений, и рассматривается в таблице 7.2.3.

Таблица 7.2.3 –Шкала величины интенсивности воздействия

Градиент	Описание интенсивности воздействия	Балл
Незначительное	Изменения в природной среде не превышают существующие пределы природной изменчивости	1
Слабое	Изменения природной среде не превышают пределы природной изменчивости. Природная среда полностью восстанавливается.	2
Умеренное	Изменения в природной среде превышают пределы природной изменчивости, приводят к нарушению отдельных компонентов природной среды. Природная среда сохраняет способность к самовосстановлению	3
Сильное	Изменения в природной среде приводят к значительным нарушениям компонентов природной среды и/или экосистем. Отдельные компоненты природной среды теряют способность к самовосстановлению	4

Комплексная оценка воздействия на компоненты природной среды от различных источников воздействия

Комплексный балл определяется по формуле:

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

где $Q_{int\ egr}^i$ - комплексный оценочный балл для заданного воздействия; Q_i^t - балл временного воздействия на i -й компонент природной среды; Q_i^s - балл пространственного воздействия на i -й компонент природной среды; Q_i^j - балл интенсивности воздействия на i -й компонент природной среды.

Сопоставление значений степени воздействия по каждому параметру оценивается по бальной системе по разработанным критериям. Каждый критерий базируется на практическом опыте специалистов, полученном при выполнении аналогичных проектов.

Расчёт комплексной оценки и значимости воздействия на природную среду приведён в таблице 7.2.4.

Таблица 7.2.4 – Расчёт комплексной оценки и значимости воздействия на природную среду

Компонент ы природной среды	Источник и вид воздействи я	Пространстве нный масштаб	Временн ой масштаб	Интенсивн ость воздействи я	Комплекс ная оценка	Категор ия значимо сти
1	2	3	4	5	6	7
Атмосферн ый воздух	Выб росы загрязняющ их веществ от стационарн ых источников	Ограниченное воздействие	Многолет нее воздействи е	Незначител ьное	8	Воздейст вие низкой значимос ти
Почвы и недра	Физическое воздействие на почвенный покров	Локальное воздействие	Многолет нее воздействи е	Слабое	8	Воздейст вие низкой значимос ти
Поверхност ные и подземные воды	Бурение разведочных скважин. Откачка и отбор проб воды. Забор поверхностн ых вод	Локальное воздействие	Многолет нее воздействи е	Незначител ьное	4	Воздейст вие низкой значимос ти
Растительн ость	Физическое воздействие на растительно сть суши	Локальное воздействие	Многолет нее воздействи е	Слабое	8	Воздейст вие низкой значимос ти
Животный мир	Воздействие на наземную фауну, Изменение численности биоразнообр азия и плотности популяции вида	Локальное воздействие	Многолет нее воздействи е	Незначител ьное	4	Воздейст вие низкой значимос ти

Краткие выводы по оценке экологических рисков

В соответствии с выполненной комплексной оценкой воздействия проектируемых работ на окружающую среду и здоровье населения, проведение геологоразведочных работ целесообразно.

Анализ риска аварий на опасных производственных объектах является составной частью управления промышленной безопасностью. Анализ риска заключается в систематическом использовании всей доступной информации для идентификации опасностей и оценки риска возможных нежелательных событий.

Расчёт комплексной оценки и значимости воздействия на природную среду показал, что воздействие можно оценить как низкой значимости.

7.3. Мероприятия направленные на предотвращение воздействия на компоненты окружающей среды

При проведении разведочных работ по Плану предусмотрены следующие основные мероприятия по минимизации вредного воздействия на окружающую среду:

1. Полевой этап будет проводится сезонно, в теплое время года (апрель-октябрь). Проживание сотрудников предусматривается в съемном жилье в селе Қосүйенкі.

2. Для приема пищи в полевом лагере будет установлен бытовой вагон, оборудованный буфетом. Горячие обеды для полевых работников будут доставляться из села Қосүйенкі. 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. Кызылорда. 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. Кызылорда.

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.



– Такыровидные почвы



– Легкосуглинистые почвообразующие породы



– Контур участка

Рисунок 7.3 – Почвенная карта

Охрана поверхностных и подземных вод

Гидрографическая сеть в пределах района развита слабо. Основной водной артерией является река Сырдарья.

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 благородное, цветное и редкометальное оруденение, с выделением границ наиболее перспективных участков, для постановки последующих геологоразведочных работ.

По результатам проведенных работ будет проведена геолого-экономическая оценка промышленной значимости объекта, посредством разработки отчета об оценке ресурсов твердых полезных ископаемых, подготавливаемым компетентным лицом.

8.2. Планируемые ресурсы и запасы полезных ископаемых по соответствующим категориям по результатам выполненного комплекса работ

В пределах рассматриваемой площади возможно обнаружение промышленного полиметаллического оруденения.

На данном этапе выполнения работ, в связи с малым количеством информации возможность точного определения планируемых ресурсов и запасов по другим видам оруденения отсутствует.

Ресурсы перспективных участков будут определены по результатам проведения полного комплекса геологоразведочных работ, предусмотренного настоящим Планом.

8.3. Сравнительный анализ и научное обоснование

Авторы предшествующих геологоразведочных работ отмечают, что металлогения территории Шиелийский район в значительной степени определяется проявлениями золоторудного оруденения, приуроченного к разновозрастным вулканогенно-осадочным и интрузивным образованиям. Золотоносность района связана преимущественно с зонами тектонической нарушенности, разломами и зонами дробления, контролирующими размещение рудной минерализации.

Основными перспективными типами золоторудного оруденения являются кварцево-жильный, золото-сульфидно-кварцевый и золото-сульфидный типы, локализованные в зонах разрывных нарушений, контактах интрузивных тел с вмещающими породами, а также в пределах вулканогенно-осадочных толщ. Оруденение характеризуется развитием гидротермально-метасоматических процессов, выраженных в окварцевании, серицитизации, карбонатизации и сульфидизации пород.

Устанавливается пространственная и генетическая связь золоторудного оруденения с интрузивными образованиями кислого и среднего состава, а также с зонами их эндо- и экзоконтактов. Эти интрузивные комплексы рассматриваются как источники тепла и флюидов, способствовавших

формированию золотоносных гидротермальных систем. Наибольший интерес представляют участки пересечения разломных зон и контактов интрузий, где создавались благоприятные условия для концентрации золота.

Проведённый в пределах района комплекс поисковых работ, включавший геологические наблюдения, геохимические исследования и локальные геофизические работы, позволил выявить геохимические и геофизические аномалии, пространственно совпадающие с рудоносными структурами. Анализ вторичных ореолов рассеяния золота и сопутствующих элементов подтвердил наличие золотоносных зон и позволил выделить перспективные участки для дальнейших исследований.

Выяснение природы выявленных аномалий и их связи с геологическим строением позволило установить присутствие золота в кварцевых жилах, прожилково-вкрапленных зонах и метасоматически изменённых породах. Содержание золота в отдельных участках достигает промышленных значений, что подтверждает перспективность района для дальнейших поисков.

Дальнейшие поиски и оценку золоторудных проявлений рекомендуется проводить с учётом новых данных по геологии и металлогении, полученных при геологическом доизучении масштаба 1:50 000. Поисково-оценочные работы целесообразно сосредоточить в пределах наиболее перспективных структурных зон с постановкой детальных геолого-геофизических и геохимических работ масштаба 1:10 000.

На выявленных проявлениях и золотоносных зонах рекомендуется выполнить ограниченный объём горных и буровых работ по оконтуриванию рудных тел и уточнению их морфологии и качества. Полученные материалы могут быть использованы для предварительной оценки ресурсов и определения целесообразности постановки дальнейших разведочных работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Фондовые

1. К.Т. Байбеков, В.С. Бекбулатов, А.Д. Даутов, А.Н. Макеичев, В.Я. Милько, А.А. Ахетов Отчет о результатах поисковых работ на золото в Северо-Западном и Центральном Каратауза 1976-1978 гг. 1979 г.
2. 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

3. 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.).
4. Экологический кодекс РК от 02.01.2021 г. №400-VI (с изменениями и дополнениями по состоянию на 12.12.2024 г.).
5. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V ЗРК ((с изменениями и дополнениями на 08.06.2024 г.).
6. Типовое положение о системе управления охраной труда» (утверждено Приказом Министра труда и социальной защиты населения РК от 31 декабря 2022 года № 550).

Инструкции

7. 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.
8. 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).
9. 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.)
10. 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.
11. 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

12. «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).

13. «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.).

14. «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).

15. «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).

16. 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.).

17. 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.).