

**Министерства промышленности и строительства
Республики Казахстан
Комитет геологии
Республиканское государственное учреждение
Центрально-Казахстанский межрегиональный департамент геологии
„Центрказнедра“
ТОО «KW Exploration»**



"УТВЕРЖДАЮ"

Директор ТОО «KW Exploration»

Шевченко К. В.

"18" июня 2026г.

**ПЛАН РАЗВЕДКИ
твёрдых полезных ископаемых
на основании
Лицензии №3351-EL от 10 июня 2025 года
в Актогайском районе Карагандинской области
Республика Казахстан**

г. Караганда, 2026 г.

«План разведки твёрдых полезных ископаемых на участке недр по лицензии №3351-EL от 10 июня 2025 года в Актогайском районе, Карагандинской области, Республика Казахстан» выполнен Частной компанией «IG Kazakhstan Ltd.» в соответствии с «Инструкцией по составлению плана разведки твёрдых полезных ископаемых», утверждённой совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15 мая 2018 года № 331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21 мая 2018 года № 198. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 4 июня 2018 года № 16982.

Ответственный исполнитель: Бучинский Володимир.

РЕФЕРАТ

Лицензия №3351-EL от 10 июня 2025 года выдана Товариществу с ограниченной ответственностью «KW Explogation», расположенному по адресу: Республика Казахстан, г. Караганда, улица Ерубоева 20, офис 310, тел. +7 771 558 6154, e-mail: K_Shevchenko@IGGlobalGroup.com. Банковские реквизиты: БИН 230640013456, ИИК KZ398562203130929388, АО «Банк ЦентрКредит», БИК KCSJBKZKX (далее - Недропользователь) предоставляет право на пользование участком недр в целях проведения операций по разведке твёрдых полезных ископаемых в соответствии с Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года «О недрах и недропользовании» (далее - Кодекс).

Условия лицензии:

- 1) срок лицензии: 6 (шесть) лет со дня ее выдачи.
- 2) границы территории участка недр (блоков): 13 (тринадцать): L-43-40-(10е-5г-7) (частично), L-43-40-(10е-5г-8) (частично), L-43-40-(10е-5г-9), L-43-40-(10е-5г-14), L-43-40-(10е-5г-16), L-43-40-(10е-5г-17) (частично), L-43-40-(10е-5г-18), L-43-40-(10е-5г-19), L-43-40-(10е-5г-22) (частично), L-43-40-(10е-5г-23) (частично), L-43-40-(10е-5г-24) (частично), L-43-52-(10в-5б-4), L-43-52-(10в-5б-9)

План разведки твёрдых полезных ископаемых на участке недр по лицензии №3351-EL от 10 июня 2025 года в Актогайском районе, Карагандинской области Республика Казахстан согласно Геологического задания.

Целью настоящего плана разведки является составление оптимальных видов и объёмов геологоразведочных работ для проведения поисков на данной лицензионной площади в Актогайском районе, Карагандинской области и выявления проявлений твёрдых полезных ископаемых для оценки их перспективности.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Оглавление

РЕФЕРАТ	2
ОГЛАВЛЕНИЕ	3
СПИСОК ИЛЛЮСТАЦИЙ	4
СПИСОК ТАБЛИЦ	4
СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ	5
ВВЕДЕНИЕ	6
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ РАБОТ	8
2. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ УЧАСТКА	10
2.1. Геологическая изученность района работ	10
2.2. Геофизическая изученность района работ	14
2.3. Гидрогеологическая изученность района работ	17
2.4. Геологическое строение района работ	17
Стратиграфия	18
Тектоника	24
Интрузивный магматизм	27
Металлогения и полезные ископаемые района	30
Гидрогеологические условия района	35
Методика постановки поисковых и поисково-оценочных работ	37
ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	44
1. Целевое назначение работ	44
2. Пространственные границы объекта	44
3. Основные оценочные параметры	44
4. Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения	45
5. Ожидаемые результаты	46
3. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ	48
3.1. Проектирование	48
3.2. Подготовительные работы	48
3.3. Полевые работы	51
3.3.1. Геологические маршруты	51
3.3.2. Литохимическое опробование	52
3.3.3. Наземная геофизика	54
3.3.4. Буровые работы	57
3.4. Лабораторные исследования	65

3.5.	Археологические исследования на участке работ.....	68
3.6.	Прочие работы по геологоразведке.....	69
3.6.1.	Организация и ликвидация полевых работ, резерв	69
3.6.2.	Транспортировка грузов и персонала	69
3.6.3.	Полевое довольствие и командировки	70
3.7.	Камеральные работы	70
4.	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	72
5.	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ И ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ	76
5.1.	Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	78
5.2.	Рекультивация нарушенных земель.....	78
5.3.	Охрана поверхностных и подземных вод.....	79
5.4.	Мониторинг окружающей среды.....	79
6.	ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ	80
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	81

СПИСОК ИЛЛЮСТАЦИЙ

Рисунок	Наименование	Стр
1	Обзорная карта лицензионной площади	7
2	Картограмма геологической изученности района	13
3	Картограмма геофизической изученности района поверх карты аномального магнитного поля ΔT	16
4	Схема геологического строения Каратасской площади	38
5	Схема линии электроразведки ВП	55
6	Типовая схема размещения оборудования на буровой площадке	57
7	Принципиальная схема ударного бурения с обратной циркуляцией	60
8	Блок схема последовательности подготовки проб	66

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таб. №	Наименование	Стр.
1	Географические координаты лицензионной территории	6
2	Содержание меди по канавам рудопроявление Кокзабой Медный	40
3	Виды, объёмы работ и затраты на их реализацию по объекту: Лицензии №3351-EL от 10 июня 2025 года в Актогайском районе Карагандинской области Республика Казахстан	49
4	Список элементов анализа и пределы их обнаружения	66
5	Список элементов и пределов их определения в случае превышения таких пределов во время анализа 46 элементов методом ICP-AES/MS	66

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Прил. №	Наименование	Стр.
1	Лицензия на разведку твёрдых полезных ископаемых №3351-EL от 10 июня 2025 года	82
2	Экологическое разрешение	84

ВВЕДЕНИЕ

Товариществу с ограниченной ответственностью «KW Explogation» (далее - Недропользователь), является обладателем Лицензии №3351-EL от 10 июня 2025 года (далее - Лицензия), выданной на разведку твёрдых полезных ископаемых, сроком на 6 последовательных лет, с момента регистрации.

Лицензионная площадь расположена в Актогайском районе, Карагандинской области, Республика Казахстан, в пределах тринадцати (13) блоков L-43-40-(10е-5г-7) (частично), L-43-40-(10е-5г-8) (частично), L-43-40-(10е-5г-9), L-43-40-(10е-5г-14), L-43-40-(10е-5г-16), L-43-40-(10е-5г-17) (частично), L-43-40-(10е-5г-18), L-43-40-(10е-5г-19), L-43-40-(10е-5г-22) (частично), L-43-40-(10е-5г-23) (частично), L-43-40-(10е-5г-24) (частично), L-43-52-(10в-5б-4), L-43-52-(10в-5б-9), общей площадью $\approx 30,16$ кв. км (Таб. 1, Рис. 1.).

Таблица 1. – Географические координаты лицензионной территории

Угловые точки	Географические координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
1	46° 38' 00"	73° 58' 00"
2	46° 40' 00"	73° 58' 00"
3	46° 40' 00"	73° 56' 00"
4	46° 41' 00"	73° 56' 00"
5	46° 41' 00"	73° 55' 00"
6	46° 42' 00"	73° 55' 00"
7	46° 42' 00"	73° 58' 00"
8	46° 43' 00"	73° 58' 00"
9	46° 43' 00"	73° 56' 00"
10	46° 44' 00"	73° 56' 00"
11	46° 44' 00"	73° 59' 00"
12	46° 38' 00"	73° 59' 00"

Настоящий план разведки разработан в соответствии со статьёй 196 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» и «Инструкцией по составлению плана разведки твёрдых полезных ископаемых», утверждённой совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15 мая 2018 года № 331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21 мая 2018 года № 198. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 4 июня 2018 года № 16982 а, также в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан.

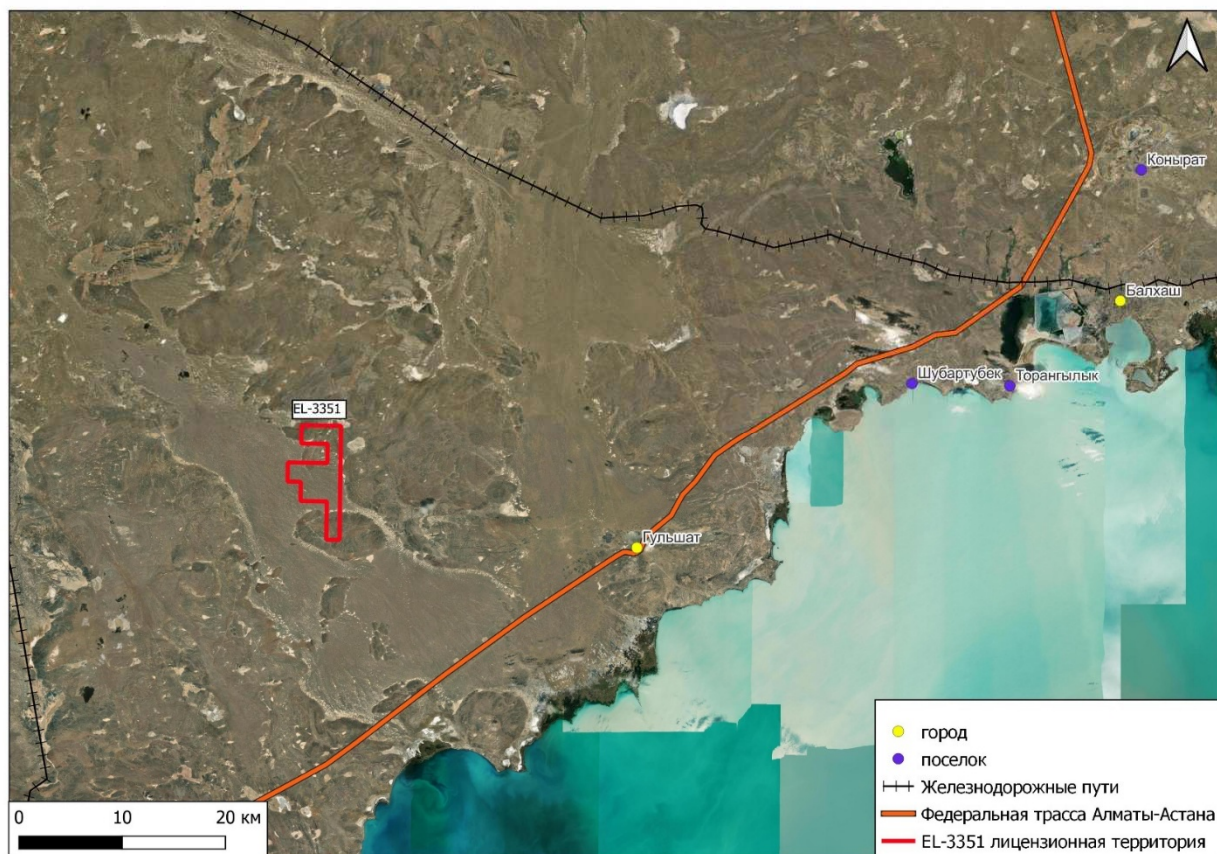


Рисунок 1. – Обзорная карта лицензионной площади

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ РАБОТ

Участок разведки расположен в пределах листов L-43-VIII, IX, XIV в Северо-Западном Прибалхашье, в административном отношении входит в состав Актогайского района Карагандинской области, ближайшим населённым пунктом является пос. Гульшат, расположенный в 45 км к востоку от участка, крупнейшим ближайшим населённым пунктом является г. Балхаш расположенный в 78 км к северо-востоку от лицензионной площади.

Пути сообщения представлены протяжённой автотрассой: Ка–Балхаш–Караганда, имеющей асфальтовое покрытие и железнодорожными магистралями «Казахстан Темир Жолы»: Сарышаган-Караганда и Саяк-Балхаш-Моинты. Ближайшая железнодорожная станция Сарыкум расположена на северо-востоке в 40 км от участка работ (Рис. 1).

Рельеф района представлен мелкопочечником, высота которого с севера на юг уменьшается. Абсолютные отметки в северо-западной части достигают 528 м (г. Архарлы), в северо-западной части 680 м (г. Казык), к югу отметки снижаются до 340-350 м, уровень воды в озере Балхаш – 339,5м. Вместе с уменьшением абсолютных отметок происходит сглаживание рельефа: относительные превышения в северной части района достигают 350м (г. Архарлы), на юге, вдоль берега озера Балхаш, они уменьшаются до 10-20 м.

Исследуемая территория относится к бассейну реки Моинты, пересекающим район в меридиональном направлении. Русло реки выражено в рельефе только в северной части района, в нижнем течении которой развиты эоловые пески. Река носит временный характер и поверхностный сток имеет лишь в период весеннего снеготаяния.

Климат района резко континентальный. Со значительными колебаниями температур воздуха: летом до 35-40° тепла, зимой -30-35° мороза. Дневные колебания температуры воздуха достигают 20°.

Атмосферные осадки выпадают в количестве 90-150 мм в год, преимущественно в зимние месяцы. Лето сухое и жаркое. Район характеризуется постоянными сильными ветрами, преимущественно СЗ-СВ направлений с силой ветра достигающей 5-8 баллов.

Растительность представлена островками низкорослого кустарника-боялыча, степной полыни, ковыля и не имеет сплошного покрова, неся типичные черты пустыни и полупустыни, выгорающей под лучами палящего солнца в конце мая.

Животный мир представлен различными грызунами (хомяки, суслики, реже зайцы), хищники - волки, лисицы.

Почвенный покров типичен для полупустынных зон, преобладают серовато-бурые и светло-каштановые почвы с участками солончаков. Почвы маломощные (до

20 см), бедные гумусом, на возвышенных участках рельефа почвы практически отсутствуют.

Население района в большинстве своём сосредоточено в пос. Гульшат и занято отгонным животноводством.

Густая сеть просёлочных дорог делает район легко доступным в летнее время года. В зимний период движение по этим дорогам затруднено из-за снежных заносов, а ранней весной - из-за паводковой распутицы.

Установленная в 1958 году Каратаская группа из пяти медных месторождений, медно-молибденовых и медно-магнетитовых руд расположена в 2-10 км к Западу и Юго-Западу от лицензионной площади, относящаяся к месторождениям Балхашского рудного района. Все месторождения Каратасской группы (Каратас-1, Каратас-4 и Восточный Каратас) детально разведаны, а запасы утверждены Государственным комитетом по запасам СССР в 1981 году. В 2006 году был принят протокол для открытого способа их отработки. Вести добычу на участках: Каратас-1 планируется 11 лет, Каратас-4 – 15 лет, Каратас Восточный – 10 лет.

В 2025 году, согласно данным, Курсив медиа - «Тау-Кен Самрук» («дочернее предприятие» «Самрук-Казыны») проводила разведочные работы на вышеупомянутых участках.

2. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ УЧАСТКА

2.1. Геологическая изученность района работ

Начало геологическому изучению Прибалхашья положил Русаков М. П., в 1928 году им было открыто месторождение Коунрад, что послужило толчком для ряда новых исследований в данном районе.

Важным моментом геологических исследований в районе является, прежде всего то, что он обозначился как несомненно перспективный в металлогеническом плане с очень чёткой специализацией на медное, полиметаллическое и редкометальное оруденение преимущественно магматогенного типа. Явная парагенетическая и пространственная связь открытых месторождений и рудопроявлений с магматическими породами вызвала более внимательное и детальное изучение именно их. Поэтому тематические работы характеризуются большим количеством специализированных исследований по гранитоидам и вулканогенным комплексам. Для последних, с самого начала их изучения, весьма остро стоял вопрос датирования. В довоенный период на большей части территории все вулканы относились к девону.

Начальные сведения о наличии в Северном Прибалхашье позднепалеозойских отложений приведены в работах Е.Д. Шлыгина, В. А. Вахрамеева, В. М. Сергиевского, проводивших геологическое изучение в 30-х и 40-х годах. Эти данные нашли отражение в первых геологических картах м-ба 1:50 000, составленных Б.И. Барсуком в 1941 году (лист L-43-A), Н. Л. Бубличенко в 1945 году (лист L-43-B), М. И. Александровой в 1958 году (листы L-43-III, IV).

Все послевоенные геологические исследования региона как по линии производственных, так и научно-исследовательских работ разделяются на два этапа.

Этап 50-70-х годов характеризуется значительной продуктивностью и насыщенностью исследований. Именно в этот период для всей территории проектируемых работ было завершено региональное геологическое картирование масштаба 1:200 000, которое проводилось В. Г. Буровым, А. К. Егоровым, В. Я. Кошкиным, О. М. Гаек и др. В дальнейшем, в 60-х годах, площади всех листов были отредактированы с целью подготовки к изданию геологических карт м-ба 1:200 000 и вместе с объяснительными записками к ним изданным в течение 1960-65 годов. Впервые на этих геологических картах нашли отражение близкие к современным соотношения образований девонского и позднепалеозойского вулканических поясов. Необходимо отметить также, что широкое развитие позднепалеозойских образований, показанное на последних геологических картах м-ба 1:200 000, было результатом многолетних исследований В. Ф. Беспалова и В. Я. Кошкина. Выделенные В. Ф. Беспаловым каркаралинская (C_1), калмакэмельская (C_1-C_2), керегетасская (C_2-C_3) и архарлинская (C_3-P_1) свиты вошли как общепринятые стратиграфические подразделения в Унифицированную стратиграфическую схему,

утвержденную Стратиграфическим совещанием: в 1958г. Несколько позднее В. Я. Кошкин уточнил возрастное положение этих свит, сопоставив их с осадочными образованиями саякской серии. Данные В. Я. Кошкина легли в основу легенды Прибалхашской серии листов Геологической карты СССР м-ба 1:500 000.

На этом этапе выполнялись также и геолого-съёмочные работы масштаба 1:500 000, проводившиеся вслед и частично параллельно с геологическим картированием м-ба 1:200 000. В этих работах на контрактной территории принимали участие геологи самых различных организаций и научных школ. Анализ карт м-ба 1:50 000 с современных позиций демонстрирует:

- крайне различный уровень детальности картирования геологических образований;
- недостаточный уровень фациального анализа при характеристике вещественного состава вулканогенных и интрузивных образований;
- недостаточность использования высотных аэрофото-и космоснимков.

Но в целом, по результатам ГСР-50 были получены важные для геологии района новые данные и заложены основы современного стратиграфического расчленения девонских и верхнепалеозойских отложений, в т.ч. по участкам, прилегающим к месторождениям Коунрад, Борлы, Карабас (Никитченко И. И.). Существенно было уточнено строение большинства крупных плутонов и интрузивов района (Попов В. С.).

К концу этапа геолого-съёмочных работ масштаба 1:50 000 для района выработалась общепризнанная схема интрузивных комплексов, включающая: позднекембрийский (?) плагиогранитный мыншукурский комплекс; дуниты и пироксениты неопределенного возраста; позднеордовикский лейкогранит-диорит-гранодиоритовый акжальский комплекс; позднедевонский лейкогранитовый кызылэспинский; нижне-каменноугольный габбро-диорит-плагиогранодиорит-плагиогранитный балхашский; среднекаменноугольный диорит-гранодиорит-адамеллитовый топарский; верхнекаменноугольный габбро-монцонит-монцодиорит-кварц-монцонит-граносиенитовый кокдомбакский; верхнекаменноугольный лейкогранитовый калдырминский; пермский комплекс жильных пород жаксытагалинский и пермский лейкогранит-аляскитовый акчатауский. В перечень выделявшихся в то время интрузивных комплексов не включен коунрадский комплекс малых интрузий, в силу своей проблематичности. Кстати, вопрос относительно выделения этого комплекса не снят до настоящего времени. Для всех выделявшихся в тот период интрузивных комплексов, надо отметить, что схема расчленения их очень близка к современной, наметились более или менее определенные плутоны. Значительные результаты геолого-съёмочных работ по изучению геологического строения района, вероятно, определялись их широким разворотом в эти же годы в Северном Прибалхашье научно-производственных

исследований, которые проводились работниками ИГН Каз.ССР, КазИМСа, МГУ, ВСЕГЕИ и других организаций (А. Т. Ситько, Г. Н. Щерба) А. К. Каюпов, В. В. Колесников, И. П. Боневоленский, Г. Ф. Ляпичев, А. С. Кумпан, Л. Г. Добрецов, Т. В. Перекалина и др.) Определенным итогом рассматриваемого этапа следует считать издание в 1967г. «Геологической карты Казахской ССР» масштаба 1 :50 0000 под редакцией В.Ф. Беспалова.

Второй этап, охватывающий период 70-90-х годов прошлого столетия (Рис. 2.), характеризуется завершением геологосъемочных работ масштаба 1:50 000 и проведением геологического доизучения ранее заснятых площадей в масштабе 1:50 000 и, частично, 1:200 000 (В. Я. Кошкин, 1983г.) с целью качественного обновления геологической основы с учетом новейших представлений о составе, строении и эволюции земной коры, уточнения закономерностей размещения полезных ископаемых и прогнозно-перспективной оценки территории работ. Одновременно выполнялись научно-тематические исследования, в т.ч. лито - и биостратиграфические по доизучению и корреляции типовых и стратотипических разрезов, прогнозно-минерагенические с новых геотектонических позиций, по обобщению и анализу геолого-геофизических и геохимических материалов, а также результатов поисковых и разведочных работ конкретно по отдельным рудным районам и месторождениям. Были разработаны корреляционные схемы стратифицированных и интрузивных образований, а также Рабочая легенда, на базе которых была создана Геологическая карта Казахской ССР масштаба 1:50 0000, серия Центрально-Казахстанская (Р. М. Антонюк и др., 1981 г.).

В последующие годы (1983-95гг.) на основе обобщения результатов региональных ГРР и научно-исследовательских изысканий корреляционные стратиграфические схемы неоднократно уточнялись. Г. Ф. Ляпичевым и др. были составлены Стратиграфическая схема позднепалеозойских отложений Джунгаро-Балхашской складчатой системы и Возрастная региональная шкала позднего и среднего палеозоя, послужившие основой для разработки Опорной легенды для ведения на площади ГДП-200 (Сейтмуратова Э. Ю. и др., 1991-2000гг.).

Последние годы прошлого века и начало нынешнего столетия (1995-2012гг.) составляют современный этап в геологическом изучении проектируемой площади, выражающийся в проведении новейшего ГДП-200 на большей ее части (Сейтмуратова Э.Ю. и др., листы L-43-III, IV, IX, X; Гранкин М.С., Антонюк Р.М. и др., листы L-43-II и M-43-XXXI, 2002-0Srr.) узко специализированных научно-тематических исследований (12, 21, 26, 27, 51, 60, 75, 76, 93, 100, 101, 114, 132, 173, 182 и др.), поисковых и оценочных работ на перспективных и лицензионных площадях и участках (168, 169) как за счет бюджетных ассигнований, так средств недропользователей (Северо-Балхашская площадь и др.).

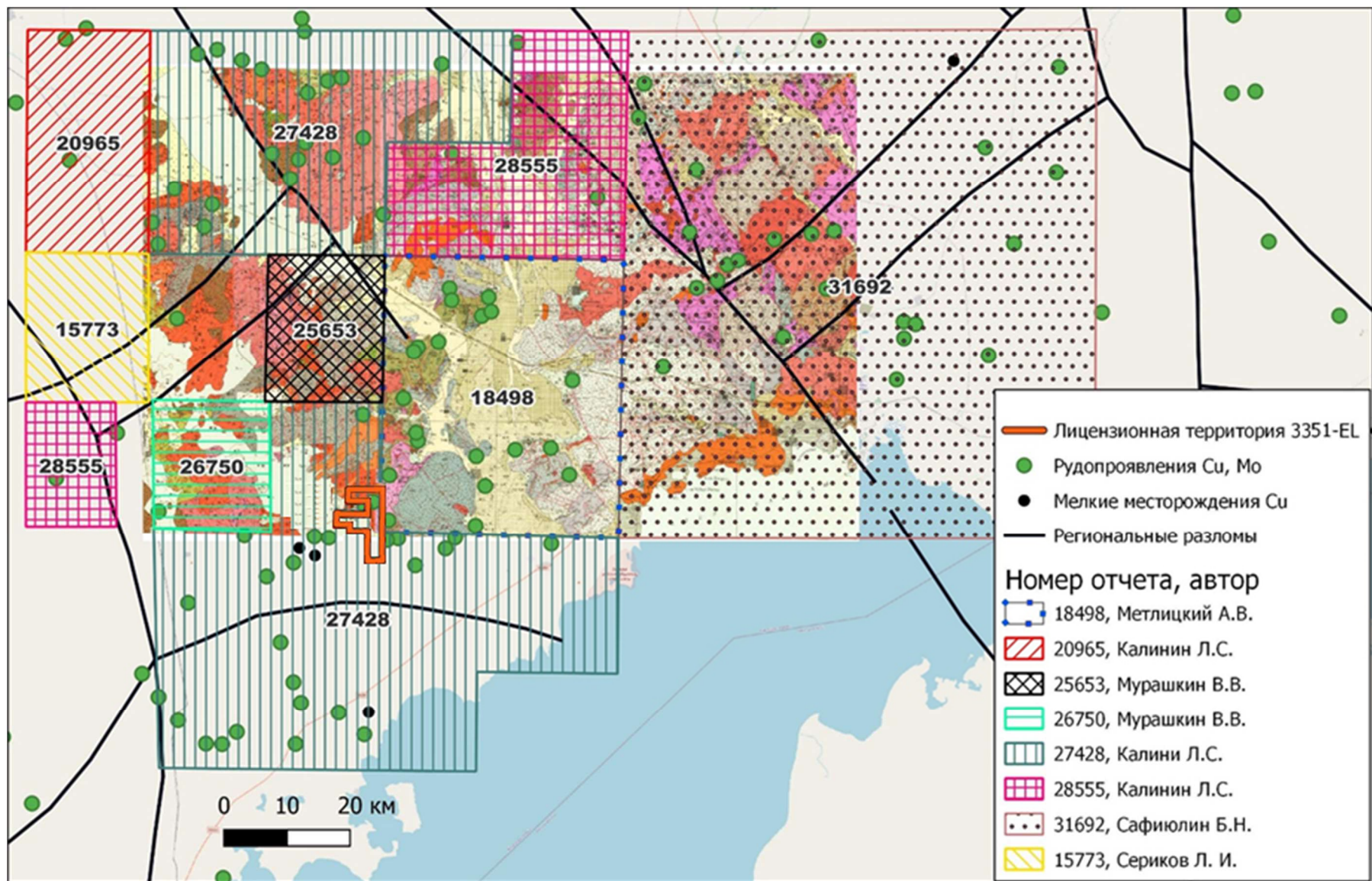


Рисунок 2. – Картограмма геологической изученности района

2.2. Геофизическая изученность района работ

Впервые попытки использования геофизических методов в Северо-Западном Прибалхашье в помощь поискам относятся ещё к довоенным годам (Коунрад). Планомерное, по планшетное изучение территории начато, в основном, в пятидесятые годы. Это касается, прежде всего, гравиразведки и магниторазведки. Электроразведочные работы в различных модификациях использовались, главным образом, при крупномасштабных поисках. Сейсморазведочные работы выполнены в районе в чрезвычайно ограниченных объемах (единичные профили). Для изучения глубинного строения земной коры, при решении задач геолого-структурного и металлогенического характера, при поисках различного масштаба авторы многочисленных исследований, выполненных в регионе, ориентировались на комплексное использование и интерпретацию разноплановой геологической, геохимической и геофизической информации.

До 1955 года геофизические исследования в Северо-Западном Прибалхашье носили случайный характер и охватывали, как правило, незначительные площади.

В 1950 году ЛГИ проводил геофизические работы (электроразведка, магниторазведка) на участках Коунрад, Каратас, Сокуркой.

С 1952 по 1956гг. в районе месторождения Гульшад и рудопроявления Сокуркой были проведены геофизические исследования (металлометрия, магниторазведка, электроразведка) тематической партией ЛГИ (Цигельман И.С.).

С 1951 по 1954гг. в районе проводила геолого-геофизические работы в масштабе 1:50 000 Катбарская геофизическая экспедиция. С 1954 года геофизические исследования велись Агадырской геофизической экспедицией попланшетно.

На площадях выявленных ореолов рассеяния элементов, геофизических аномалий, рудопроявлений проводились детально-оценочные геолого-геофизические исследования масштаба 1:20 000, 1:10 000 и крупнее.

В результате этих исследований Агадырской геофизической экспедицией на площади работ было обнаружено большое количество новых месторождений и переоценен ряд известных месторождений и рудопроявлений (Сортуз, Кокзабой, Каратас, Восточный Каратас, Каратас Молибденовый и др.).

Хотя методика поисковых работ масштаба 1:50 000 является рациональной при планомерном обследовании больших территорий и позволяет выявить подавляющее большинство вскрытых эрозией месторождений, возможность открытия новых не исключается при проведении последующих крупномасштабных работ (Каратас-Тау, Акшоки, Мыншукур Медный и др.).

С 1961 года Агадырская геофизическая экспедиция начала проводить детальные поисковые работы масштаба 1:10 000 и 1:20 000 на больших площадях в районе Каратасского рудного узла, Керегетасской тектонической зоны и

месторождения Коунрад.

Одновременно с данными работами проводилась гравиметровая съемка масштаба 1:500 000, 1:200 000 и 1:50 000.

В 1955-1957 гг. площадь Северо-Западного Прибалхашья была заснята аэрогамма- и аэромагнитной съемкой в масштабе 1:25 000 (прибор АСГМ-25). Эти работы выполняла Волковская экспедиция и, частично, Аэропартия АГФЭ и Центральная партия КГТ.

Незначительные объемы геофизических исследований в Северном Прибалхашье с 1962 г. выполняли геофизическая партия КГСПЭ и геофизическая партия МГУ (Юнаковская Ю.).

В 2016-2017 гг. за счет средств ТОО «Балхаш-Сарышаган» территория района была покрыта аэрогеофизическими работами (Рис. 3.), общий объем которых составил 30 358 пог.км. Съемка выполнялась по сети параллельных меридиональных маршрутов через 250 м с редкой сетью широтных опорных (увязочных) маршрутов через 2500 м (м-б 1:25000). В результате проведенной аэрогеофизической съемки была получена современная цифровая геофизическая основа высокого разрешения, позволяющая проводить картирование интрузий, в т.ч. не выходящих на поверхность, моделировать их морфологию и глубину залегания (положительные аномалии), а также судить о наличии наложенных гидротермально-метасоматических процессов (отрицательные магнитные аномалии, аномалии калия).

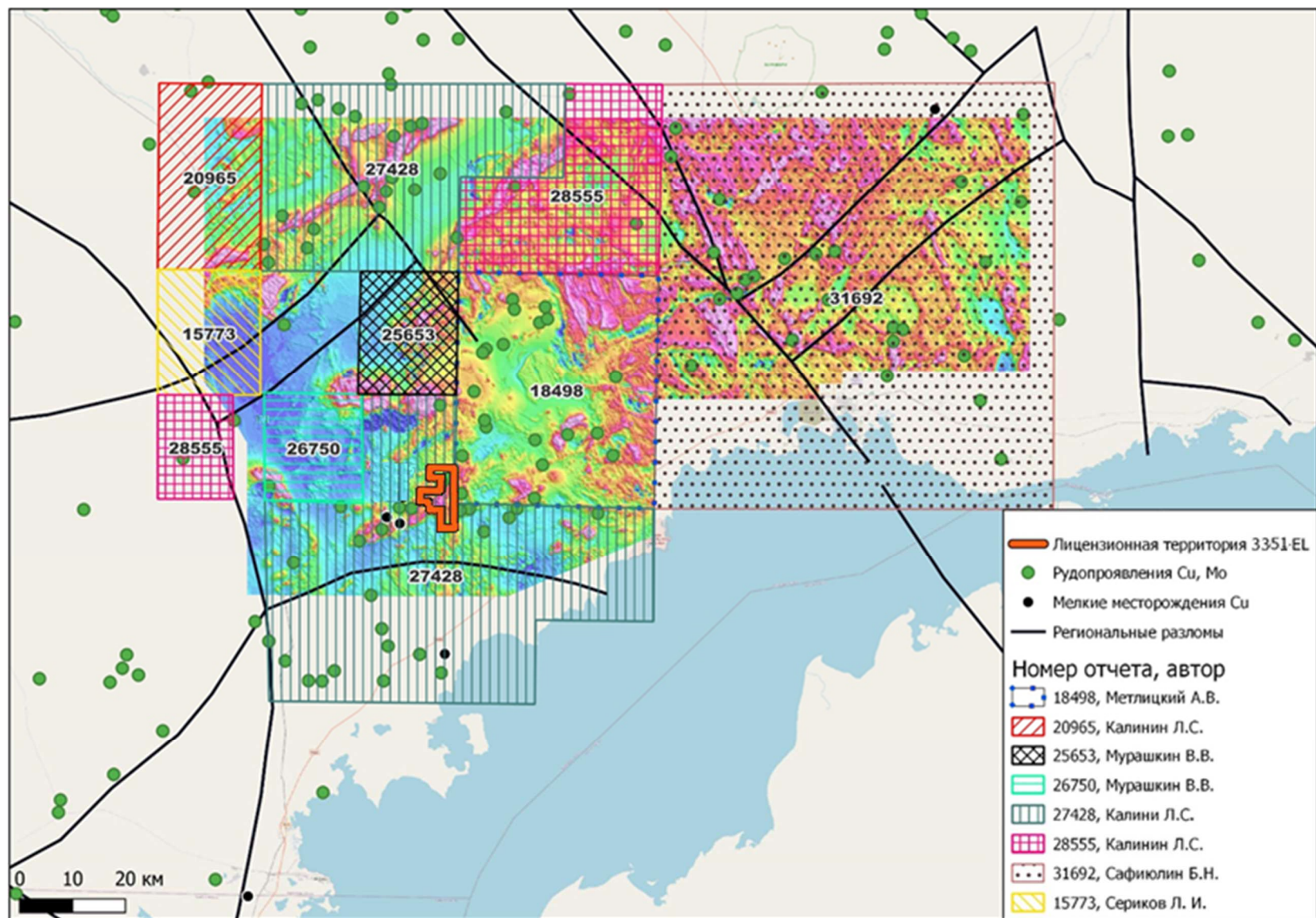


Рисунок 3. - Картограмма геофизической изученности района поверх карты аномального магнитного поля ДТ

2.3. Гидрогеологическая изученность района работ

Одним из первых исследователей подземных вод Прибалхашья является Терлецкий Б.К., проводивший гидрогеологические исследования в 1931-37гг. Все его детальные исследования были обобщены в 1936г. в работе «Подземные воды в районе Прибалхашстрой».

В 1938-40гг. подобные работы проводились Гамалей М.Б. в Кызылэспинском районе.

В 40-х годах на основании фондовых и литературных данных Гамалей М.Б. была составлена гидрогеологическая карта масштаба 1:500 000 по листу L-43-A.

В 1946г. была создана Балхашская гидрогеологическая станция, которая до 1950г. занималась исследованием дебитов, режима и химанализа подземных вод территории. К числу сводных работ этих лет относится работа Шапиро по междуречью Мойнты-Жамши.

С 1959г. Северо-Прибалхашская гидрогеологическая партия Балхашской ГРЭ проводила работы по промышленной оценке подземных вод долины Токрау и изучению обводненности месторождения Гульшад.

В 1962-66гг. гидрогеологической съемкой масштаба 1:200 000 были покрыты территории листов L-43-IV, V, X, XIV и M-43-XXXV, XXXIV.

2.4. Геологическое строение района работ

Геолого-структурная позиция района обусловлена его положением в зоне Новалы-Кызылэспинского антиклинория. На западе антиклинорий сменяется Западно-Балхашским геосинклинальным прогибом, а на востоке Восточно-Прибалхашским прогибом.

Это обусловило соответствующее развитие в районе осадочных, вулканогенных, метаморфических и магматических образований: в центральной части района, в области Тасарал-Кызылэспинского антиклинория, развиты наиболее древние породы кембрийской, ордовикской и силурийской систем, а на западе и востоке - образования девонской и каменноугольной систем. Район характеризуется разнообразием и невыдержанностью фациального состава и мощности отложений, наличием построенных складчатых структур, сформированных в различные периоды длительного геологического развития региона.

Широко развиты разрывные структуры, включающие протяжённые зоны расколов глубинного заложения, неоднократно подновлявшиеся в различные этапы от нижнего палеозоя до четвертичного времени.

Весьма разнообразны в районе комплексы интрузивных образований, включающие породы от ультракислого состава (аляскитовые граниты) до основных (габбро).

По времени внедрения выделяется пять основных интрузивных комплексов:

1. Нижнепалеозойский;
2. Верхнедевонский;
3. Нижнекаменноугольный;
4. Среднекаменноугольный;
5. Верхнепалеозойский.

Отчётливо вырисовывается медно-молибденовый характер металлогении района при наличии значительного железного и полиметаллического руденения.

Стратиграфия

По данным проведённых геологических съёмок на описываемой площади и редакционных работ масштаба 1:200 000 – 1:50 000 (1960-1963гг.) устанавливается следующая возрастная последовательность отложений:

А. Палеозойская группа

а. Кембрийская система

б. Ордовикская система

в. Силурийская система

- Нижний-верхний отдел
- Венлок-лудловский ярус

г. Девонская система

- Нижний-средний отдел
- Кайдаульская свита
- Средний-верхний отдел
- Жаксыкопская свита

д. Каменноугольная система

Нижний отдел

- Турнейский ярус
- Верхний ярус
- Визейский-намюрский нерасчлененный ярус
- Каркаралинская свита
- Намюрский ярус – верхний отдел нерасчлененный
- Калмакэмельская свита Средний отдел
- Керегетасская свита Верхний отдел – пермь

Б. Мезозойская группа

В. Кайнозойская группа

е. Палеогеновая система

ж. Неогеновая система

з. Четвертичная система

Кроме того, в районе широко развита кора выветривания, образовавшаяся по породам различного состава и возраста, предположительно в мезозойское время.

Мощность коры выветривания варьирует в широких пределах от первых

метров до 80 м.

А. Палеозойская группа

а. Кембрийская система

Кембрийские отложения обнажены в области осевой части Тасарал-Кызылэспинского антиклинория, преимущественно в его южной части, в окрестностях Каратасского рудного узла, в районе сопок Шокша, Белькудук, а также северо-восточнее ст. Новалы и восточнее разъезда "Весна".

Кембрийские отложения характеризуются значительным метаморфизмом и представлены мусковито-кварцевыми, кварц-полевошпато-амфиболовыми, кварц-биотит-мусковитовыми метаморфическими и кристаллическими сланцами, мраморизованными известняками, мраморами и кварцитами, реже песчаниками.

Наличие в разрезах кембрия мраморов, мраморизованных известняков, песчаников и реликтов эффузивных пород позволяет говорить в первичном осадочно-вулканогенном составе кембрийских отложений. Мощность толщи кембрия составляет 1500-2000 м.

б. Ордовикская система

Породы ордовикского возраста развиты на юге описываемой площади, вблизи побережья оз. Балхаш, в районе Белых Сопок, гор. Джамантас. Представлены они мраморизованными известняками с прослоями известково-кремнистых сланцев. Мощность 500-800 м.

в. Силурийская система

Отложения силурийской системы развиты в районе ст. Каражингил, Новалы, отдельные небольшие поля силурийских пород известны в прибрежной полосе оз. Балхаш в районе г. Сокуркой, а также на востоке района, в районе долины Сары-Кум.

Останцы силурийских пород среди гранодиоритов верхнедевонского комплекса развиты в пределах Каратасского рудного узла. На основании различий в литологическом составе и по стратиграфическому положению в разрезе, образования силурийского возраста разделяются на две толщи: нижнюю, эффузивно-осадочную, и верхнюю, песчано-сланцевую с подчиненными линзами и пропластками эффузивно-туфогенного материала.

Разрез нижней толщи представлен базальными конгломератами, песчаниками, туфопесчаниками, аргиллитами, кварцевыми порфирами, порфиритами и их туфами, линзами и прослоями известняков с фауной криноидей, граптолитов, мшанок и брахиопод. Мощность толщи варьирует от 600 м (южнее сопки Сокуркой), до 1400 м (западнее Каратасского рудного узла).

Верхняя толща представляет чередование песчаников, кремнистых сланцев, алевролитов, альбитофиров, а также содержит линзы известняков с фауной брахиопод и кораллов. Мощность 1000 – 1100 м.

Особенностью разреза верхней толщи является отчетливая смена от нижних, сравнительно глубоководных фаций к верхним, более грубозернистым фациям.

В пределах описываемого района к лудловскому ярусу относятся кристаллические доломитизированные известняки, доломиты с прослоями кремнистых и глинистых сланцев, алевролитов.

г. Девонская система

Образования девонской системы в районе развиты преимущественно в западной и юго-западной частях, а также на юге в районе сопки Жалдыбай и к западу от с. Тасарал (юго-запад района).

В пределах Каратасского рудного узла отложения девонской системы неизвестны. Среди пород девонской системы выделены две различные по составу, генезису и стратиграфическому положению толщи:

а. нижняя, существенно вулканогенная, относящаяся к кайдаульской свите нижнего-среднего девона и

б. верхняя, существенно осадочная, возраст которой определяется как средневерхнедевонский - нерасчлененный живетский ярус среднего девона и франкий ярус верхнего девона. Эта толща паралелизуется с жаксыконской свитой, выделенной в районе р. Жаксыкон на западе центрального Казахстана.

На границе между двумя указанными толщами установлен размыв и несогласное залегание. Образования нижней толщи с угловым и азимутальным несогласием залегают на дислоцированных отложениях силурийской системы.

д. Каменноугольная система

Отложения каменноугольной системы развиты в районе довольно широко, представлены всеми тремя ее отделами и развиты в западной и восточной частях района, располагаясь соответственно в западном и восточном крыльях Тасарал-Кызылэспинского антиклинория.

При этом на западе, существенно осадочный нижнекаменноугольный комплекс; в восточной части - преимущественно, эффузивно-туфогенные образования среднекаменноугольного комплекса.

Нижний отдел. Турнейский ярус

Отложения турнейского яруса с резким угловым несогласием залегают на средневерхнедевонских (живето-франских) образованиях и перекрываются визейской толщей русаковских слоев.

Турнейские породы слагают борта каменноугольных мульд и разделены на нижний и верхний подъярусы

Нижний подъярус. В состав нижнетурнейских отложений входят современные известняки, известковистые алевролиты, песчаники, конгломераты. Характерно частое выклинивание пластов известняков и их замещение песчаниками. В окремненных известняках была собрана фауна и флора кассинских слоев (Меркулов

Т. А., 1937г., Семенова-Тяньшанская Е. Р., 1956г.). мощность нижнетурнейской толщи достигает 340 м.

Верхний подъярус. Верхнетурнейские отложения представлены аргиллитами, песчаниками, алевролитами, окремненными, часто кавернозными известняками и мергелями с многочисленной фауной русаковских слоев (брахиоподы, кораллы, криноидеи, гастроподы, трилобиты). Мощность до 370 м.

Визейский ярус. Нижний визе

Нижневизейские отложения наиболее широко распространены в западной части района, где они участвуют в строении каменноугольных мульд, выполняя их центральные части.

Разрез нижнего визе характеризуется сравнительно частым переслаиванием песчаников, аргиллитов, алевролитов, гравелитов, конгломератов. В низах разреза отмечаются слабо окремненные известняки с фауной брахиопод и криноидей. Очень небольшим развитием пользуются эффузивно-туфогенные образования, представленные альбитофирами и их туфами, встречаются пластовые тела порфиритов.

Мощность нижневизейской толщи колеблется от 350 до 550 м.

Средневизейский-намюрский нерасчлененный ярус. Каркаралинская свита

Отложения каркаралинской свиты развиты в юго-западной части района в пределах Тал-Кудукской мульды.

В низах свиты на нижневизейских породах залегают конгломераты, переслаивающиеся с разнотекстурными песчаниками. Галька в конгломератах в основном эффузивная, реже гранитоидная. В некоторых разностях зеленовато-серых песчаников встречена фауна брахиопод плохой сохранности, а также остатки флоры. Кроме того, в разрезах каркаралинской свиты отмечаются андезитовые порфириты, кварцевые и дацитовые порфиры, альбитофиры и их туфы. Мощность свиты 350-400 м.

Намюрский ярус – средний отдел. Каменноугольная свита

Породы калмакэмельской свиты развиты в непосредственных окрестностях Каратасского рудного узла и в его пределах, а также на юге (западнее сопки Сокуркой) и в других местах. Образования калмакэмельской свиты залегают несогласно с разрывом на породах каркаралинской свиты и на других более древних породах, включая верхнедевонские граниты и гранодиориты. Разрез калмакэмельской свиты включает роговообманковые и андезитовые порфириты, дацитовые порфиры, кварцсодержащие порфириты, реже кварцевые порфиры, туфы различного состава, песчаники, алевролиты, туфоконгломераты (в низах разреза). В пределах Каратасского рудного узла и в его ближайших окрестностях разрез Калмакэмельской свиты представлен конгломератами, туфоагломератами, песчаниками, переслаивающимися с алевролитами, содержащими остатки флоры. Выше залегают пепловые литокластические туфы кислого состава, вишнево-бурые

фацитовые туфолавы, флюидальные лавы фацитовых порфиров. Широко развиты пенки и субвулканические тела, фиксирующие центры излияний. Мощность калмакэмельской свиты достигает 250 м.

Средний отдел. Керегетасская свита

Отложения керегетасской свиты широко развиты в характеризуемом районе и обнажены в южной и восточной его части. Непосредственно на площади Каратасского рудного узла отложения Керегетасской свиты неизвестны.

Толща свиты сложена кварцевыми порфирами, их туфами, дацитовыми порфирами, туфолавами дацитовых порфиров, лапиллиевыми туфами, порфиритами и их туфами, туфопесчаниками, конгломератами. Имеет небольшие субвулканические тела порфиритов. Мощность до 1000 м.

Породы керегетасской свиты с размывом и угловым несогласием залегают на образованиях калмакэмельской свиты, а также на других более древних толщах. В южной части описываемой территории, на побережье оз. Балхаш в среднезернистых зеленовато-серых туфопесчаниках обнаружена флора.

Особенностью разреза керегетасской свиты является преобладание в нем кислых разностей эффузивов, в верхах сменяющихся более основными эффузивами (альбитофиры, плагиопорфириты с подчиненными горизонтами туфов).

Верхний отдел - пермь

Породы этого возраста развиты в южной части района, западнее сопки Сокуркой. Это - монотонная толща роговообманковых порфиритов с линзами туфов, перекрывающая отложения Керегетасской свиты. В низах толщи развиты базальные конгломераты. Образования верхнего карбона – перми слагают ядра очень пологих мульд. Мощность толщи достигает 350 м.

Б. Мезозойская группа

На описываемой площади мезозойская группа представлена образованиями коры выветривания, сохранившимися на плоских участках водоразделов по левобережью р. Моинты, в средней части долины Мыншукур, у г. Сокуркой и в других местах. Представлена кора выветривания пестроокрашенными, заглазованными глинами, сохранившими в нижней части структурные и текстурные особенности материнских пород. На востоке района разбросанные пятна коры выветривания описаны в районе гор Калмак-Эмель и Тюлькули. Разрез коры выветривания в разных частях территории примерно одинаковый. Общая мощность мезозойских образований по данным Балуты О.Е. колеблется от 0 до 80 м.

В. Кайнозойская группа

е. Палеозойская система

Литологически представлена песками и галечниками континентального происхождения, приуроченными к самым низким участкам древних долин. К палеогеновым же отложениям относятся конгломераты из слабоокатанных галек, сцементированных глинисто-карбонатным цементом.

Палеогеновые отложения встречены в долинах Чажог, Сарыбулак, Моинты-Чумек, Мыншукур, Жамши. Определение их возраста производится по аналогии с фаунистически охарактеризованными песчано-галечными отложениями урочища Сарья, а также по стратиграфическому положению (нижнепестроцветной толщи неогеновых глин). Мощность палеогеновых конгломератов – 0,85 м, песков и галечников – около 6 м.

Широкое распространение на территории Северного Прибалхашья имеют покровные галечники и конгломераты, залегающие на коре выветривания. По данным одних исследователей (Бейсенов Ш., Сарсеков А.С.) эти галечники относятся к верхнему мелу, по аналогии с фаунистически охарактеризованными галечниками Бетпак-Далы; по данным Балуты О.Е. аналогичные галечники района Каратас относятся к верхнему олигоцену. Мощность покровных галечников 2-5 м.

ж. Неогеновая система

Литологически представлена пестроцветными гипсоносными глинами с включением редких галек и щебня с линзами песка, и галечника, приуроченные к древним долинам и сохранились по бортам и в самой низкой их части.

Встречаются у ст. Каражингил, где слагают основание третьей надпойменной террасы; севернее сопки Жалгызтаз (лист L-379-А), в низовьях долины Ащюзек и по долине Токрау. Общая мощность отложений неогена достигает 72 м.

з. Антропогеновая система

В возрастном отношении антропогеновые образования района делается на 4 отдела: нижний, средний, верхний, современный и нерасчлененный. Генетически образования антропогеновой системы принадлежат к следующим разностям: озерные, аллювий, пролювий, делювий, элювий и их различные сочетания.

Нижний отдел – наиболее достоверен один генетический тип - аллювиальный. В долинах Моинты и Чумек они слагают третью надпойменную террасу и представлены мелкогалечным конгломератом на глинисто-карбонатном цементе (аналог верхнегобийский). Сарсеков А. С. к нижнему антропогену относит также грубозернистые кварц-полевошпатовые гравелистые пески, лежащие на глинах неогена (по долине Моинты). Балуты О. Е. описаны аналоги верхнегобийских конгломератов для долины Мыншукур, где мощность их достигает 2-3 м. В долине Моинты мощность конгломератов 0,8 м. Озёрные образования нижнего отдела представлены полимиктовыми песчаниками на карбонатном цементе, встреченными на северо-востоке п-ова Байгобыль. Их мощность около 3 м.

Средний отдел – аллювий, слагает вторую надпойменную террасу рек Моинты, Чумек, Токрау и других. Литологически образования среднего отдела представлены разномышным песком с линзами глин и валунногалечников. Мощность аллювия достигает 4 м. Озерные образования среднего отдела слагают вторую террасу озера Балхаш и представлены песком с галькой и гравием.

Верхний отдел - аллювий составляет первую надпойменную террасу рек Моинты, Чумек, Сарыбулак, Жамши, Токрау. Представлен грубозернистыми песками с гравием и галькой. Мощность их до 3 м. Озёрные образования верхнего отдела составляют два береговых вала озера Балхаш (у мыса Кос-Агач, пос. Тас-Арал), у пристани Саяк.

Современный отдел – пески и галечники пляжей озера Балхаш, русловые образования, высокая и низкая пойма реки Токрау и Моинты, представленные грубо окатанным песчано-галечным материалом, мощностью до 15 м. Суглинистые образования такыров. Химогенные образования солонцов и солончаков, мощностью до 0,7 м.

Тектоника

Структурно-тектоническое построение района обусловлено его положением в области сопряжения трех крупных структурных элементов: Новалы-Кызылэспинского, Западно-Прибалхашского геосинклинального прогиба и Северо-Прибалхашского прогиба.

Такое положение района на стыке трех крупных разнородных структурных образований обусловило весьма сложное его строение, наличие самых различных по возрасту и генетическим особенностям складчатых и разрывных структур.

Новалы-Кызылэспинский антиклинорий располагается в Центральной части района и прослеживается в субмеридиональном направлении с юга на север в виде вытянутой полосы древних гранитогнейсов, кристаллических и метаморфических сланцев. Гранитогнейсы являются преобладающими породами, а форма этого интрузива, по-видимому, обусловлена внедрением магмы вдоль крупного глубинного разлома.

Западно-Прибалхашский геосинклинальный прогиб располагается к западу от Тасарал-Кызылэспинского антиклинория, заходя в пределы района своим юго-восточным окончанием.

Северо-Прибалхашский геосинклинальный прогиб своей юго-западной частью располагается в восточной части района.

На основании имеющихся несогласий в залегании толщ различных систем, а также исходя из особенностей складчатых форм, в районе выделены следующие структурные этажи

А. Нижний структурный этаж – нижнепалеозойские складчатые структуры.

Б. Средний структурный этаж - ордовиково-силурийские и складчатые структуры.

В. Верхний структурный этаж - верхнепалеозойские складчатые структуры. Среди разрывных структур в районе выделяются следующие элементы:

а) крупные, весьма протяженные глубинные разломы I порядка, предопределявшие размещение интрузивных массивов, дайковых полей, а также

месторождений и рудопроявлений.

б) значительные по протяженности разрыва второго порядка, часто ориентированные поперёк глубинных разломов. Среди них выделяются разрывы, носящие характер типичных сколовых нарушений, часто со значительными смещениями по ним; и разрывы, имеющие признаки разрывных нарушений.

в) мелкие разрывные нарушения III порядка. г) трещиноватость и кливаж.

Особо следует отметить группу четвертичных неотектонических нарушений, которые, как показывают последние исследования, развиты относительно широко и имеют большое значение при расшифровке тектонических особенностей района.

Ниже приводится характеристика складчатых и разрывных структур района.

А. Нижний структурный этаж.

Нижнепалеозойские складчатые структуры

Нижний структурный этаж определяется развитием интенсивно метаморфических нижнепалеозойских эффузивно-осадочных пород, представленных сравнительно небольшими выходами в южной части Новалы-Кызылэспинского антиклинория. Малые площади развития пород нижнего палеозоя в районе не позволяют достаточно полно изучить особенности нижнего структурного этажа. Можно говорить о том, что нижнепалеозойские породы, включая гранитоиды, претерпели интенсивный региональный метаморфизм, превративший их в различные сланцы и гнейсы. Кроме того, отложения были смяты в узкие линейные складки изоклинального типа, с характерной плосчатостью и дисгармоничностью.

Простираание складчатости в общем субмеридиональное с крутым западным, северо-западным и восточным падением под углом 70-85° до вертикального.

Б. Средний структурный этаж

Силурийско-верхнедевонские складчатые структуры

Выделение среднего структурного этажа основного на наличие резкого углового несогласия между толщами нижнего палеозоя и ордовика, а также довольно резкого различия в характере структурных форм.

Средний структурный этаж включает структуры осадочно-вулканогенной формации ордовика и силура (нижний подэтаж – Б), эффузивно-туфогенных образований нижнего-среднего девона (средний подэтаж – Б2) - и эффузивно-осадочные породы среднего-верхнего девона (Б3). Между упомянутыми возрастными подразделениями имеются значительные угловые и азимутальные несогласия, а каждое из них имеет свои характерные структурные формы.

Нижний подэтаж

Ордовикско-силурийские структуры

Нижний подэтаж характеризуется структурами, развитыми, в породах ордовика и силура, в удлинённые брахиокладки северо-западного

простираения, с падением крыльев соответственно на северо-восток и юго-запад под углами 40-60°. Основные складчатые структуры нижнего подэтажа, следующие:

1. Кызылтасская антиклиналь;
2. Каражингильская антиклинальная структура, включающая Каражингильскую и Северо-Каражингильскую антиклинали;
3. Джамантасская антиклинальная структура, включающая ряд антиклинальных и синклинальных складок;
4. Белькудук-Гульшадская горст-антиклинальная структура.

Средний подэтаж

Нижнесреднедевонские структуры

Структуры среднего подэтажа отличаются специфическими особенностями, присущими эффузивно-пирокластической толще.

Это сравнительно пологие брахисинклинальные и брахиантиклинальные, иногда купольные структуры, в которых выделяется ряд структур второго порядка, являющихся следствием их дополнительного усложнения в процессе складчатости.

Имеют место реликты вулканокупольных структур (г. Каратас).

Структурные особенности среднего подэтажа, как показали детальные исследования обусловлены существованием двух эффузивно-пирокластических толщ: нижней, имеющей массивное сложение и верхней, характеризующейся переслаиванием эффузивов различного состава.

Массивное сложение нижней толщи обусловлено при складчатых движениях проявлением существенно крупных деформаций, которые выразились в образовании грубых сколовых и разрывных трещин и кливажа. При этом не было исключено слабого изгибания всей толщи. В верхней, слоистой толще под воздействием тех же складкообразовательных усилий были проявлены существенно пластические деформации, выраженные в образовании складок второго порядка. Развиты вулканогенные структуры, представляющие собой состояние куполов с аппаратами центрального типа. В ядерной части этих структур обычно расположены туфобрекчии, туфолавы и пенки кислых и средних лав, а на периферии - различные лавы и туфы. Углы падения слоев эффузивно-туфогенных пород здесь небольшие не более 0-20°.

Верхний подэтаж.

Средневерхнедевонские структуры

Развитие структур верхнего подэтажа обусловлено распространением средне и верхнедевонской эффузивно-осадочной формации и характерными для нее структурными формами. Это пологие брахисинклинальные и брахиантиклинальные складки, сочетание которых придаёт всей толще в целом пологоволнистое строение (углы падения 5-90°).

Формирование таких структур обусловлено механическими свойствами

сравнительно однородной, массивной толщи, подвергнутой боковым сжимающим усилиям: складкообразовательные движения отразились здесь в довольно пологом, волнисто образном изгибании всей толщи с последующим проявлением многочисленных разломов, систем трещиноватости и кливаже.

Верхний структурный этаж

Верхнепалеозойские структуры

Структурные формы верхнего этажа характерны для пород каменноугольной осадочно-эффузивной формации. Здесь прежде всего следует отметить каменноугольные мульды с довольно пологими углами падения крыльев ($10-20^\circ$), а также широкое проявление покровных и экструзивных форм.

Интрузивный магматизм

Интрузивные породы в районе имеют значительное развитие.

Они характеризуются разнообразным составом, многочисленными фациальными разностями и имеют различный возраст от нижнего до верхнего палеозоя, отражая длительную и сложную историю геологического развития характеризуемой площади.

Среди интрузивных образований заделано пять комплексов:

1. Нижнепалеозойский комплекс.
2. Верхнедевонский комплекс.
3. Нижнекаменноугольный комплекс.
4. Средне-верхнекаменноугольный комплекс.
5. Верхнепалеозойский комплекс.

Интрузивные породы образуют тела различной формы и размеров: от крупных интрузивов батолитового типа до небольших штоков и дайкообразных тел. При этом, как правило, интрузивные тела имеют вытянутые формы, развиваясь в пределах долгоживущих линейных зон глубинного заложения, которые и предопределили внедрение интрузивных масс.

Ниже приводится краткая характеристика интрузивных комплексов района.

1. Нижнепалеозойский интрузивный комплекс

Породы нижнепалеозойского интрузивного комплекса развиты в пределах осевой части Тасарал-Кызылэспинского антиклинория, образуя линейно вытянутую интрузию.

По-видимому, такая форма интрузии отображает крупный каледонский глубинный разлом субмеридионального простирания.

Данные определений абсолютного возраста – 504 млн.лет, произведенных аргонным методом указывают на верхнекембрийское время становления комплексов (Нурлыбаев, 1959).

В нижнепалеозойском комплексе выделяются две фазы внедрения гранитоидов, отличающиеся по составу. Гранитоиды ранней фазы представлены

средне- и крупнозернистыми лейкократовыми и меланократовыми разностями (лейкократовые и биотитовые плагиограниты и граниты).

Гранитоиды поздней фазы весьма однообразные по составу и являются биотитовыми и лейкократовыми гранитами, имеющими мелкозернистое до крупнозернистого сложения.

2. Верхнедевонский интрузивный комплекс

Интрузии верхнедевонского комплекса развиты, преимущественно, в центральной части района (Шокшанский массив и ряд других интрузивных тел).

Возрастное положение комплекса определяется довольно четко: интрузии прорывают породы верхнего силура и содержат ксенолиты последних, сами же они перекрываются эффузивами калмакэмельской свиты и прорываются субвулканическими телами (жерловые фации калмакэмельской свиты).

В составе верхнедевонского комплекса выделяются две основных интрузивных фазы: фаза гранодиоритов (ранняя) и фаза гранитов (поздняя).

а) фаза гранодиоритов (ранняя). Гранодиориты развиваются в центральных частях интрузивных массивов и характеризуются розовато-серыми тонами, средне- до крупнозернистого сложением. В пределах Каратасского рудного узла гранодиориты характеризуются интенсивной калишпатизацией и разнообразием структурно-текстурных особенностей.

б) фаза гранитов (поздняя). Это преимущественно лейкократовые биотитовые граниты, часто альбитизированные, с гранодиоритом часто имеют четкие рвущие контакты. К западу от Каратасского рудного узла (L-43-52-A, Бейсенов Ш.К.) описаны плагиограниты, которые отличаются от альбитизированных гранитов резко повышенным содержанием плагиоклазов.

Плагиограниты вблизи контактов с вмещающими породами приобретают облик кварцевых диоритов (краевая фация). Кварцевые диориты часто обогащаются биотитом и переходят в тоналиты.

Дайковая серия верхнедевонского комплекса наиболее широко развита в восточной части Каратасского рудного узла (к югу от месторождения Кок-Забой), а также в районе Белых сопков, в наблюдаемых пересечениях выделяются два этапа внедрения даек.

1й этап – дайки основного состава. В этот этап внедрялись дайки диоритовых порфиритов. Дайки имеют субмеридиональное и реже северо-восточное простирание. Падение крутое, до вертикального. Длина даек составляет 1-1,5 км. Мощность 10-30 м. Дайки развиты в пределах интрузивных массивов.

2й этап – дайки кислого состава. Здесь выделены: граниты, порфиры, сиенит-порфиры, фельзит-порфиры. Наиболее отчетливо этот этап проявлен в районе Гульшада и Белых сопков. Простирание субмеридиональное или северо-западное. Падение крутое. Длина даек составляет 2,25 км. Мощность 40-50 м. Дайки 3-го этапа развиваются по периферии интрузий.

3. Нижнекаменноугольный интрузивный комплекс

К нижнекаменноугольному комплексу относятся довольно крупные гранитоидные массивы и сравнительно небольшие по размерам тела кварцевых диоритов и габбро.

Как правило, интрузии внедрялись вдоль ослабленных зон расколов, приобретая соответствующие вытянутые формы.

Среди пород этого комплекса выделены гранодиориты, граниты, кварцевые диориты.

4. Средневерхнекаменноугольный комплекс

К средневерхнекаменноугольному комплексу в районе относятся небольшие дайкообразные гипабиссальные тела и субвулканические образования сиенит-порфиров, гранит-порфиров и реже диоритовых порфиров. Кроме того, известны небольшие интрузии типа штоков. Этот комплекс представлен гранитами, гранодиоритами и кварцевыми монцонитами.

Субвулканические образования в районе разделяются на три основные группы:

- а) дайкообразные тела кислого состава;
- б) штокообразные тела среднего состава;
- в) субинтрузивные тела щелочного состава.

Имеют место также интрузивные гранитоидные массивы, сложенные типичными глубинными образованиями, в которых установлено две фазы: к первой фазе относятся гранодиориты, ко второй - граниты.

5. Верхнепалеозойский интрузивный комплекс

К этому комплексу относятся интрузии лейкократовых, аляскитовых и биотитовых гранитов, а также небольшие тела диоритов и диоритовых порфиров. Определения абсолютного возраста дают цифру 230 млн.лет (данные ИГНАН Каз.ССР по гелиевому методу, Смирнова М.П. и Иванов А.И.).

Эта цифра указывает на самый молодой возраст описываемых интрузий и не противоречит геологическим данным.

Граниты верхнепалеозойского интрузивного комплекса имеют светло-розовую, иногда светло-серую с розоватым оттенком окраску, средне- и мелкозернистую порфировидную структуру.

Верхнепалеозойские тела диоритов имеют штокообразную форму. По составу они соответствуют роговообманковым диоритам, кварцевым диоритам, роговообманково-пироксеновым диоритовым порфирам. Это зеленовато-бурые, буровато-серые породы, имеющие порфировую гранобластовую структуру. Состоят они из порфировых выделений плагиоклазов, ряда андезина удлиненно-призматической, а иногда неправильной, формы, небольшого количества калишпата и роговой обманки. Акцессории: апатит, циркон, магнетит.

Металлогения и полезные ископаемые района

Территория Северного Прибалхашья представляет самостоятельную металлогеническую провинцию. Отчётливо вырисовывается существенно медно-молибденовый характер металлогении района при значительном удельном весе железного и полиметаллического оруденений. Все это указывает в целом на комплексный металлометрический характер описываемой площади, что в свою очередь говорит об имеющихся предпосылках для нахождения в промышленных концентрациях золота и меди.

Эндогенное оруденение района как правило пространственное связано с крупными зонами разломов глубинного заложения, обусловившими размещение интрузивных массивов, экструзий и эффузивных изменений, а также служили путями для проникновения и циркуляции рудных растворов. Они неоднократно подновлялись на протяжении всех этапов тектонического развития и магматической деятельности. Заложение их, по-видимому, следует относить к девонскому времени. Учёт связей характера эндогенной рудной минерализации с магнитными и гравитационными полями, позволяет нам выделить в районе площади распространения (ореолы) медного, редкометального, железного и свинцово-цинкового оруденений. Тесная сближенность рудоконтролирующих глубинных разломов на сравнительно небольшой площади, обусловила наложение (перекрытие) площадей эндогенного оруденения. При этом отчётливо устанавливается пространственное обособление медной, молибденовой (редкометальной) и железной минерализации с одной стороны и свинцово-цинковой - с другой. В районе выделены следующие рудные зоны:

1. Моинтинская (Pb, Zn);
2. Керегетасская (Mo, Cu, Fe, Pb, Zn, Au, Sn);
3. Караджингильская (Mo, Sn, W);
4. Каратасская (Mo, Cu, Fe, Pb, Zn);
5. Борлинская (Cu);
6. Белькудук-Гульшадская (Pb, Zn, Mo, Sn);
7. Сарышаган-Прибалхашская (Mo, Cu).

Моинтинская рудная зона характеризуется четким ореолом полиметаллической минерализации, фиксируемой многочисленными ореолами рассеяния свинца и ряду полиметаллических рудопроявлений. На северо-западе к этому ореолу примыкает область развития медно-молибденовой минерализации, а на юго-западе и юго-востоке с Моинтинской зоной граничит Керегетасская зона.

Керегетасская рудная зона характеризуется ореолом медного, молибденового и железного оруденений, окаймленным областью развития свинцово-цинковой минерализации. Наибольший интерес здесь представляют две группы рудопроявлений: Бирюк-Аккудукская и Аиртау-Саржарская (молибден, медь, железо, золото, редкие земли, свинец, цинк).

Каражингильская рудная зона отличается очень сложно построенным структурным планом, обусловленным наличием нескольких складчатых этажей и развитием разновозрастных интрузий. Отчетливо вкрапленных крупных линейных зон смятия или разломов здесь не установлено, однако, широко развитая сеть нарушений северо-восточного и северо-западного простирания свидетельствует об интенсивном проявлении здесь разрывной тектоники.

В то же время отчётливая линейность магнитного поля, вытянутого в северо-восточном направлении, а также особенности гравитационного поля довольно определённо отражают существование линейной рудоконтролирующей зоны глубинного заложения. Вся центральная часть зоны характеризуется проявлением редкоземельного оруденения (вольфрам, молибден, олово). Слабее здесь проявлено медное и железное оруденение, известны также мелкие рудопроявления кобальта и скандия.

Северо-западная и юго-восточная периферические части Каражингильской зоны характеризуются ореолами полиметаллического оруденения, окаймляющими внутренний редкометальный ореол. Наибольший практический интерес в пределах характеризуемой зоны представляет молибденовое рудопроявление Каражингил прожилково-вкрапленного типа.

Каратасская рудная зона прослеживается через весь характеризуемый район, пересекая его по диагонали с юго-запада на северо-восток, где прослеживается к Борлинскому рудному полю, а на юго-западе уходит за пределы района. Общая ее протяжённость более 100 км и включает участки Каратас I-IV, Каратас Северо-Западный, а также расположенные поблизости месторождения Мыншокур, Коскудук, Кокзабой, Кокзабой Медный.

Разведкой и изучением территории занимались М. П. Русаков, А. Е. Репкина, Н. М. Зосимовский, А. А. Куденко, Л. А. Мирошниченко, И. П. Кошелева, К. Д. Пипипенко, М. А. Жуков, А. Т. Ситько, В. Р. Стебловский, А. В. Горский, Л. И. Сериков, Н. Г. Боева, Л. М. Трубников, Г. С. Букуров, Н. А. Колесник, К. С. Газизова, Г. Н. Щерба и др.

Рудная зона сложена метаморфизованными породами верхнего протерозоя, прорванными палеозойскими интрузиями гранитоидов кокдомбакского и коунрадского комплексов. Месторождения приурочены к зоне пересечения Каратасского, Восточно-Каратасского и Мыншокурского региональных разломов.

На рудном поле преобладают преимущественно разгнейсованные разномерные биотитовые и биотит-роговообманковые граниты, плагиограниты, гранодиориты мыншокурского комплекса рифея. Среди них выделяются участки мраморизованных известняков и доломитов, биотит-амфиболовых сланцев и амфиболитов, с которыми связаны тела скарнов и околоскарновых пород, вмещающих основную часть руд месторождений. Сравнительно небольшим

распространением пользуются дациты керегетасской свиты среднего-верхнего карбона, представленные субвулканическими разностями. В западной и центральной частях площади распространены гранитоиды позднекаменноугольного кокдомбакского комплекса, представленные интрузиями гранодиоритов основной фазы и кварцевых диоритов основной фазы, а также неравномернозернистыми пегматоидными гранитами дополнительной фазы. Менее развиты гранодиорит-порфиры и диорит-порфириты коунрадского комплекса позднего карбона-ранней перми.

Месторождение *Каратас* представлено тремя изолированными участками, расположенными в виде цепочки в близмеридианальном направлении на расстоянии 200-400 м друг от друга.

На первых двух участках (*Каратас I* и *Каратас II*) молибденово-медные руды связаны с зонами скарнов и околоскарновых пород. Скарны гранатовые, эпидот-гранатовые, амфибол-гранатовые. Околоскарновые породы представлены эпидозитами, гранат-калишпатовыми и калишпатовыми метасоматитами и включают тела сплошных железных руд.

Простирание рудной зоны *Каратас I* субмеридианальное, протяженность по простиранию 800 м, по падению около 400 м, мощность достигает 150 м. Зона вмещает 6 рудных тел, содержащих 53% общих балансовых запасов меди и 31,6% молибдена, средние содержания которых соответственно равны 0,35 и 0,0149%.

Рудная зона *Каратас II* протягивается в северо-западном направлении на 930 м и на более чем 400 м по падению при мощности до 130 м и вмещает 6 рудных тел, содержащих 34% балансовых запасов меди и 11 % молибдена при среднем содержании меди 0,36%, молибдена 0,047%. Руды молибденово-медные, вкрапленные, прожилково-вкрапленные, пятнистые. Рудные минералы - магнетит, гематит, пирит, халькопирит, молибденит, пирротин, марказит, сфалерит, галенит, маггемит, шеелит.

Медно-молибденовые руды *Каратаса IV* приурочены к подковообразному телу взрывных брекчий. Рудный штокерк имеет размер в поперечнике 360-400 м и круто (65-85°) погружается на северо-запад, в его пределах выделено 4 рудных тела, содержащих 17% общих балансовых запасов меди и 57,4% запасов молибдена, средние содержания которых соответственно равны 0,24 и 0,11 %. Руды вкрапленные, пятнисто- вкрапленные, прожилково-вкрапленные, участками брекчиевые. Сопровождаются изменениями в виде калишпатизации и серицитизации. Рудные минералы представлены молибденитом, халькопиритом, пиритом, магнетитом, гематитом, сфалеритом, галенитом. Халькопирит приурочен преимущественно к участкам калишпатизации, а молибденит тяготеет к серицитизированным породам.

На участке *Каратас Северо-западный* оруденение аналогично участкам

Каратас I и II. Медно-магнетитовые руды приурочены к зонам скарнирования северо-западного простираения с протяжённостью 600-700 м при ширине 50-100 м. Сквжинами в скарнах подсечены медно-магнетитовые руды мощностью до 50 м.

На участке *Каратас III* оруденение также приурочено к зоне скарнирования северо-западного простираения протяжённостью 1300 м, в которой выявлено два рудных тела длиной 300-400 м и мощностью от 30 до 80 м.

Содержания элементов-примесей различны для разных типов руд. В рудах, связанных со скарнами, отмечаются вольфрам (0,01-0,25%), кобальт (0,003%), селен (0,54-1,01 г/т), золото (0,014-0,019 г/т), серебро (6,71-8,34 г/т), теллур (0,34-0,56 г/т), рений (0,008-0,016 г/т), индий (0,02 г/т). В медно-молибденовых рудах Каратаса IV содержится рений (0,16 г/т), селен (4,35 г/т), теллур (0,23 г/т), кобальт (9,8 г/т), индий (28 г/т).

По запасам металлов каждый из участков представляет собой мелкое месторождение, но рудное поле в целом, может рассматриваться как объект среднего масштаба.

На *Каратасе I* запасы составляют: по категориям A+B+C₁ - меди 140,7 тыс.т (при средних содержаниях 0,35%), молибдена 9,5 тыс.т (при средних содержаниях 0,0149%); по категории C₂ - 3 тыс.т меди (при средних содержаниях 0,29%), 59т молибдена (при средних содержаниях 0,006%); забалансовые - 52,6 тыс.т меди (при средних содержаниях 0,295%), 3,05 тыс.т молибдена (при средних содержаниях 0,0115%).

На *Каратасе II* запасы меди составляют: по категориям A+B+C₁ - 89,6 тыс.т (при средних содержаниях 0,36%), по категории C₂ - 5,5 тыс.т меди (при средних содержаниях 0,23%), забалансовые - 17,7 тыс.т меди (при средних содержаниях 0,30%).

На *Каратасе IV* запасы составляют: по категориям A+B+C₁ - меди 34,8 тыс.т (при средних содержаниях 0,29%), молибдена 15,8 тыс.т (при средних содержаниях 0,14%); по категории C₂ - 0,2 тыс.т меди (при средних содержаниях 0,46%), 0,5 тыс.т молибдена (при средних содержаниях 0,06%); забалансовые - 3,98 тыс.т меди (при средних содержаниях 0,43%), 4,57 тыс.т молибдена (при средних содержаниях 0,12%).

Перспективы Каратасского рудного поля связаны с доизучением северо-западного фланга участка Каратас II, а также рудопроявлений, входящих в Каратасскую группу: Каратас Северо-Западный (скарновый), Аномалия VI, Коскудук Медный (медно-порфировые), Каратас V, Кокзабой Медный (гидротермальные прожилково-вкрапленные).

Борлинская рудная зона расположена в бортовой части Коунрадского поднятия, в 30 км северо-западнее месторождения Коунрад. В разное время изучалось М.И. Жуковым, Н.И. Колесниковым, М.К. Бахтеевым, В.С. Поповым, А.И. Полетаевым,

Л.Е. Филимоновой и др.

Юго-восточный и юго-западный фланги рудного поля сложены риодацитовыми кристалло- реже литокристаллотуфами, лавами и субвулканическими разностями каркаралинской свиты ($C_{1v3-nkr}$) непосредственно в южном контакте Борлинской интрузии картируются мелкозернистые гранит-порфиры с фельзитовой основной массой, имеющие брекчиевую структуру и сменяющиеся к югу флюидальными фельзит-порфирами и их туфами. По-видимому, они представляют собой образования вулканического аппарата, северная часть которого срезана интрузией.

Северный фланг рудного поля сложен слоистой вулканогенной толщей игнимбритов, витротуфов, туфолав, лав и субвулканических тел дацитового, реже трахидацитового или андезидацитового состава керегетасской свиты (C_{2-3kg}), образующих фрагменты пологих брахискладок.

Центральную часть рудного поля занимает трещинный многофазный интрузив, являющийся апофизой Кызылжальского плутона, вытянутый в северо-восточном направлении почти на 10 км в виде плитообразного тела, крутопадающего на юго-восток.

Борлинская апофиза имеет трехфазное строение. Первая фаза сложена кварцевыми диоритами, вторая (главная) - биотит-роговообманковыми гранодиоритами, третья - порфировидными лейкократовыми гранитами. Эти породы секутся телом гранодиорит-порфиров, имеющим сложную, ветвящуюся форму. Внедрение его сопровождалось эксплозивным брекчированием пород, интенсивной гидротермальной деятельностью формированием кварц-сульфидного штокверка. С этим штоком многие авторы генетически связывают оруденение месторождения Борлы. Наиболее молодыми магматическими образованиями рудного поля являются дайки и субвулканические тела щелочных гранит-порфиров жаксытагалинского комплекса ранней перми. Отмечены также единичные дайки сиенодиоритов и диабазовых порфиритов.

Борлинская рудная зона характеризуется интенсивной разрывной тектоникой, что объясняется приуроченностью его к узлу пересечения региональных зон разрывных нарушений - северо-восточной Кокдомбак-Борлинской и северо-западной Коунрад-Борлинской.

В пределах зоны выявлено месторождение *Борлы* представленное двумя рудными участками. Простираение рудных тел север-северо-западное, падение крутое и очень крутое на северо-восток с протяжённостью: Центрального участка 800 м, мощность 15-340 м, прослеженная глубина - 200-460 м; Восточного соответственно 260м, 50-150м, 120м. Центральное рудное тело образовано сближенными рудными линзами, сливающимися в единый рудный столб. С поверхности до глубины 20-35 м рудный столб венчается, горизонтально

залегающей «шляпой» окисленных руд, в результате чего рудное тело приобретает форму гвоздя.

На месторождении проявлены три стадии гидротермального процесса: ранняя щелочная (калишпатизация, хлоритизация, окварцевание, эпидотизация, пренитизация), кислотная (серицитизация, окварцевание, хлоритизация и карбонитизация), позднещелочная (окварцевание, карбонитизация и др.). Оруденение связано, главным образом, с кислотной стадией. Главные гипогенные рудные минералы - пирит, халькопирит, молибденит; второстепенные - сфалерит, блеклая руда, теннантит, галенит, магнетит, борнит, халькозин, пирротин.

Содержания меди и молибдена относительно невысоки и составляют в среднем по месторождению соответственно 0,34 и 0,11 %. Отношение меди к молибдену составляет 3:1. Установлены золото (средние содержания 0,03 г/т), серебро (13,41 г/т), рений (0,42 г/т), селен (3,01 г/т), кобальт.

Белькудук-Гульшадская рудная зона. В пределах Белькудук-Гульшадской рудной зоны выделяется в качестве наиболее перспективной площади Гульшадское рудное поле и особенно его фланги: южный (медь, молибден, полиметаллы) и северный (полиметаллы).

Сарышаган-Прибалхашская рудная зона характеризуется развитием преимущественно медно-молибденовой минерализации. Наиболее интересным в поисковом отношении в пределах характеризуемой зоны является рудопроявление Сокуркой с прилегающей к нему площадью (медь, молибден). Перспективной на медь является также юго-западная часть зоны.

Гидрогеологические условия района

Гидрогеологические условия района зависят от целого ряда факторов и определяются геологическим строением, геоморфологией и климатом. Различным воздействием этих факторов обуславливается формирование подземных вод, глубокое или близкое их залегание и степень водообильности тех или иных пород. В связи с этим, для района характерными особенностями являются: застойный режим, плохая дренированность и промытость пород, что обуславливает формирование подземных вод низкого качества с высокой минерализацией.

В соответствии с геологическим строением в районе выделены два основных типа подземных вод: в рыхлых кайнозойских и в плотных палеозойских образованиях имеющие следующие водоносные горизонты и комплексы:

1. Водоносный горизонт в аллювиальных средне-четвертичных-современных отложениях;
2. Подземные воды зоны выветривания вулканогенных пород визейского яруса среднего карбона;
3. Водоносный комплекс преимущественно в морских осадочных отложениях турнейского и визейского ярусов;

4. Водоносный комплекс в вулканогенно-осадочных породах девонской системы;
5. Водоносный комплекс в осадочно-вулканогенных породах силурийской системы;
6. Подземные воды зоны выветривания пород верхне-палеозойского интрузивного комплекса;
7. Подземные воды зоны выветривания гранитоидов девонского возраста;
8. Подземные воды зоны выветривания гранитоидов нижне-палеозойского возраста.

Гидрогеологические условия района работ простые, поверхностные водотоки и водоёмы отсутствуют.

На площади района работ получили развитие подземные зоны открытой трещиноватости метаморфических пород верхнего протерозоя и скарнов, гранитизированных пород мыншукурского комплекса и среднекаменноугольных-нижнепермских интрузивных пород.

Наибольшее распространение имеют трещинные воды верхнепротерозойских гранитизированных пород. Трещинные воды метаморфических и осадочных пород имеют незначительное распространение, они встречаются в виде небольших тел среди гранитизированных пород. В то же время воды всех разновидностей пород гидравлически связаны между собой и имеют одну область питания.

Водовмещающие породы представлены гранодиоритами, гранитами, кварцевыми диоритами, гранодиорит-порфирами, диоритовыми порфиритами, скарнами, эпидозитами, брекчиями, амфиболитами, амфибол-биотитовыми сланцами, кислыми порфирами. Водоносность их зависит в первую очередь от характера и степени трещиноватости, которая является неравномерной.

По данным буровых и горных работ в пределах близлежащего месторождения «Каратас II», трещиноватость прослеживается, в основном до глубины 40-60 м, а ниже по данным термометрии обводненные интервалы имеют слабую водопроницаемость, водопроводимость их всего лишь 0,05-0,09 кв.м/с.

В зонах тектонических нарушений глубина распространения трещиноватости увеличивается до 100-120 м. По данным термометрических исследований скважин в пределах этих участков устанавливается, что наиболее обводненной, а следовательно, и более трещиноватой является верхняя часть разреза в интервале 20-40 м, с мощностью обводненной зоны 38-52 м.

Подземные воды месторождения безнапорные. Наибольшая глубина залегания уровня (22-25 м) наблюдается на вершинах холмов. В среднем глубина залегания вод 15,5 м (абсолютная отметка 390 м). Уровни подземных вод повсеместно выше глубины залегания рудных тел.

Питание подземных вод осуществляется в основном за счёт инфильтрации

зимне-весенних осадков и частично за счёт осенних ливневых дождей. Весенний подъём уровня совпадает с началом снеготаяния. Величина подъёма уровня достигает 0,5-3,4 м. Осенью, после ливневых дождей, уровень поднимается на 0,5-1,0 м. Амплитуда колебаний уровней подземных вод по данным режимных наблюдений составляет 0,2-2,3 м.

По качеству трещинные воды сильно солоноватые и солёные с минерализацией 3,2-10,1 г/л. По химическому составу воды хлоридно-сульфатные, натриево-кальциевые и хлоридные, натриевые или натриево-кальциевые, характерные для областей с застойным характером водообмена и протерпевших значительный метаморфизм. Общая жёсткость их колеблется в пределах 2,5-113 мг/экв/л, карбонатная 0,2-15,4 мг/экв/л. Содержание в воде основных компонентов следующее (в мг/л): хлоридов 1010-7995, сульфатов 77-3050, гидрокарбонатов 6-1208, кальция 40-1483, магния 6-474, натрия и калия 839-3529, нитратов 0,5-6,5, нитритов до 0,015, аммиака до 0,15, железа 0,1-0,46, фтора 1,9-4,7, меди 0,02-0,04, алюминия менее 0,02, кремниевой кислоты 13,38, урана $(6,5-65) \times 10^{-4}$.

Методика постановки поисковых и поисково-оценочных работ

Методика производства поисковых и поисково-оценочных работ в Северо-Западном Прибалхашье определялась специфическими условиями обнажённости и геологическим строением района.

Эффективным признаком для поисков перспективных зон, благоприятных для локализации промышленных руд меди, свинца и цинка, считается наличие аномальных зон вызванной поляризации, пониженных кажущихся сопротивлений, повышенные содержания названных металлов во вторичных и первичных ореолах рассеяния.

Из геологических признаков особое внимание уделялось зонам гидротермально измененных пород (хлоритизация, окварцевание, серицитизация) и контактово-метасоматическим образованиям.

Рудопроявление Кокзобой Медный расположено в 6,5 км к северу от месторождения Кокзобой Полиметаллический и в 12 км к востоку-северо-востоку от месторождения Каратас.

Большая часть площади участка перекрыта песчано-суглинистыми отложениями мощностью от 2 до 12 м и делювиальными отложениями до 1 м (Рис. 4.). Обнажена лишь северо-западная часть рудопроявления, где в северо-восточном направлении тянется гряда вторичных кварцитов с относительными превышениями 8-10 м.

В геологическом строении площади рудопроявления принимают участие лишь интрузивные образования, представленные гранитами, гранодиоритами и их дайковой фацией: аплитами, дибазовыми порфиритами, кварцевыми порфирами и фельзитами.

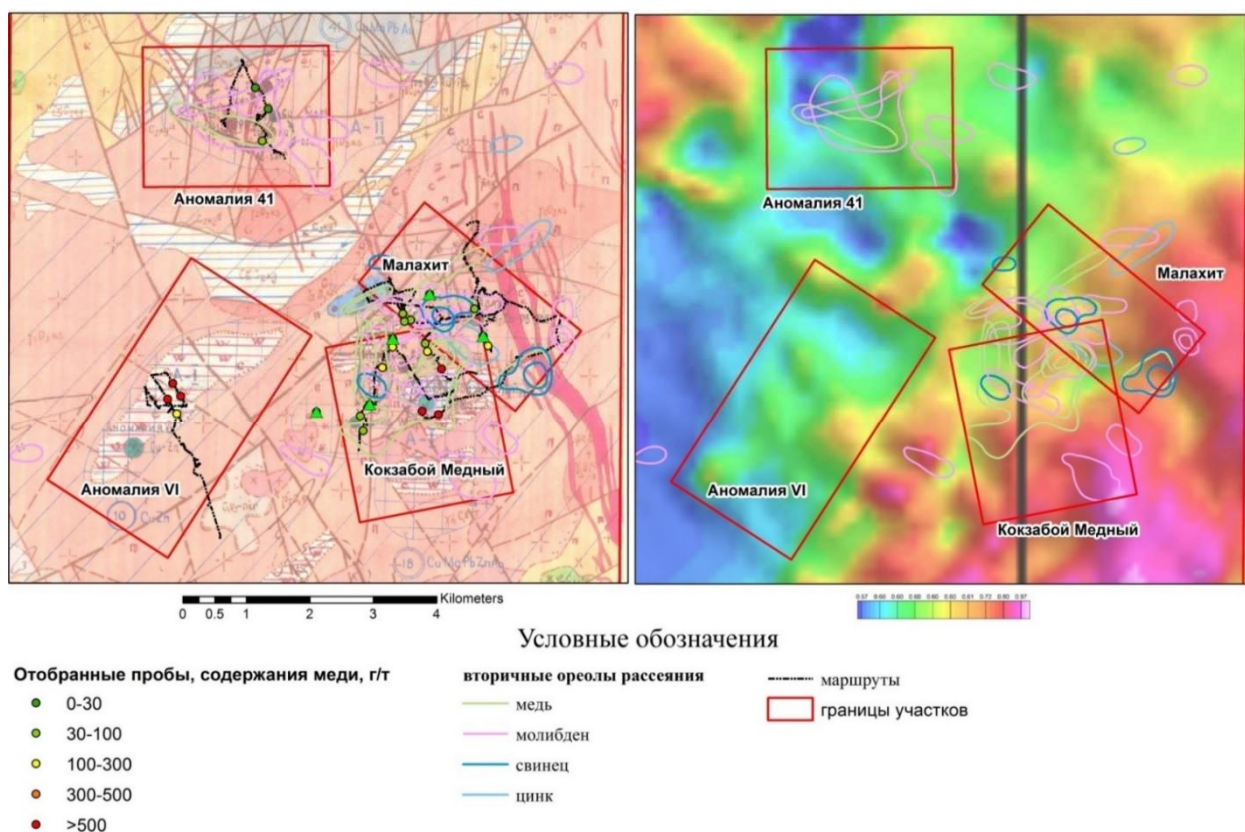


Рисунок 4. – Схема геологического строения Каратасской площади

Граниты и гранодиориты являются двумя фазами одной очень большой по размерам интрузии верхнедевонского возраста, слагающей большую часть долины Мыншукур и Каратасского рудного поля. Граниты и гранодиориты сильно трещиноваты, с преобладанием трещин северо-западного простирания $280-340^\circ$ и крутым падением $70-80^\circ$ в большинстве случаев на юго-запад. Наиболее рудная фаза – гранодиоритов, слагает южную, юго-восточную и восточную части рудопоявления при этом граниты слагают западную и северную часть площади. Контакт между ними проходит до довольно мощного разлома северо-восточного направления, имеющего целый ряд оперяющих более мелких разрывных нарушений.

Состав гранодиоритовой интрузии довольно однородный, в большинстве своём представленный биотитовыми и биотит-роговообманковыми порфировидными гранодиоритами, среди которых отмечаются незначительные по размерам блоки гранодиорит-порфиров при этом контакт между ними нечёткие с постепенным переходом.

Минеральный состав гранодиоритов: плагиоклаз 35-40%, калишпат 20-30%, кварц 18-25%, биотит 3-5%, роговая обманка 5-8%. Акцессорные минералы представлены сфеном, апатитом, рутилом и рудным минералом пиритом.

Плагиоклаз образует зерна удлиненно-таблитчатой формы размером от 1 до 4мм и соответствует по углу симметричного погасания олигоклаз-андезину. Большая часть зерен замещена серицит-пелитовым агрегатом с примесью эпидота.

Зерна калиевых полевых шпатов большей частью неправильной формы с простыми двойниками и пертитовыми вростками, пелитизированы, размером до 1.5см.

Кварц неправильной формы с волнистым погасанием.

К темноцветным минералам, встречающимся в виде отдельных скоплений, приурочиваются пирит, сфен и апатит.

Гранодиорит-порфиры минералогически отличаются от гранодиоритов лишь наличием порфировых выделений плагиоклазов и калиевых полевых шпатов.

Граниты имеют порфировидную структуру с полнокристаллической среднезернистой основной массой. Порфировые выделения представлены калиевым полевым шпатом, плагиоклазом, кварцем и, в единичных случаях, биотитом и составляют 15-18% от основной массы породы. Акцессорные минералы представлены рутилом, апатитом и рудным минералом.

Дайки развиты в пределах рудопроявления довольно широко, но имеют незначительные размеры – первые десятки метров по простиранию при мощности от 1 до 3м. Лишь на востоке зафиксирована дайка аплитов, которая имеет протяжённость около 500м при мощности 25м.

Диоритовые порфириты имеют порфировую структуру с микрогипидиоморфнозернистой основной массой. Порфировые выделения представлены плагиоклазом, пелитизированного калиевого полевого шпата, биотита и кварца. Акцессорные минералы – апатит и рутил.

Фельзиты массивной текстуры, структура афировая, псефдосферолитовая. Порфировкrapленники в породе полностью отсутствуют и основной фон её представлен слабо кристаллизированной основной массой кварц-полевошпатового состава с мелкими чешуйками серицита.

Как упоминалось выше, крупная гряда вторичных кварцитов расположена на северо-западе участка. Обнажение имеет массивную текстуру, псевдоморфной структуры и под микроскопом имеет слюдисто-кварцевый состав. Крупные зерна кварца, составляют примерно 30% и являются реликтовыми. Остальная часть сложена вторичными мелкочешуйчатыми скоплениями мусковита, в которые как бы вплетены участки вторичного кварца. Рудные минералы представлены пиритом и халькопирит, количество которых порой составляет до 10%.

В структурном отношении рудопроявления Кокзабой Медный расположен в северо-восточном окончании Каратаской зоны смятия, имеющий значительное распространение по простиранию в несколько десятков километров. Направленная тектоническая обстановка отразилась в образовании большого количества

разрывных нарушений различных порядков, а также в образовании зон рассланцевания. Разломы прослежены на местности и по аэрофотоснимкам в основном северо-восточного и северо-западного направлении образующие подобие узла в центральной части описываемой площади. Очевидно, последние являлись подводными каналами для гидротермальных растворов. Поэтому здесь, на контакте гранодиоритов с гранитами, и образовался целый блок гидротермально-измененных пород, имеющий неправильную, слабо вытянутую на северо-восток, форму. Рудная минерализация представлена пиритом, реже халькопиритом.

Оруденение приурочено к участкам скарнирования, развитым по известнякам силура, прорванным лейкократовыми гранитами верхнедевонского комплекса. Рудные тела имеют линзовидную форму. Мощность скарнированных зон 80-100м. Скарны представлены гранатовыми, гранат-пироксеновыми и амфиболовыми разностями. Оруденение полиметаллическое-гематит-сфалерит-халькопиритовое.

Результаты предшествующих работ

Поисковые работы в пределах рудопроявления были начаты Балхашской (ранее Гульшадская) ГРЭ в 1956 году, при оценки ранее выявленной радиоактивной аномалии. Участок на уран был признан неперспективным, но магистральными канавами субширотного направления была вскрыта зона гидротермально-измененных пород предположитель но северо-западного простирания со вторичной медной минерализацией (Таб. 2): по трещинам плёнки малахита, хризоколлы, реже азурита.

Таблица 2. – Содержание меди по канавам рудопроявление Кокзабой Медный

№ п/п	№ канав	Мощность, м	Содержание меди, %
1	4-а	53,3	1,0
2	6-а	6,5	3,24
3	7-а	3,8	1,51
4	8-а	1,0	2,5

Из Таблицы 2 видно, что оруденение имеет довольно изменчивую мощность и высокие содержания. В 1960 году под выше упомянутые канавы были пробурены две скважины №1 глубиной 255,95м и №2 глубиной 245,75м. Медная минерализация в них представлена мелкой редкой вкрапленностью халькопирита и колеблется от 0.1 до 0.3% при среднем содержании 0.2%. В скважине №1 в зоне окисления пересечён интервал 1.35м с содержанием меди 0.93%.

В 1961-1963гг на рудопроявлении Балхашской ГГФП был выполнен комплекс геофизических исследования, включающий металлометрию, магнитометрию и электроразведку методами СП и ВП. Содержание меди в ореолах, имеющих овальную форму составляет 0.04-0.1% и не трассируя рудные тела, что можно

объяснить специфической формой рельефа участка. Выявленная аномальная зона северо-восточного направления характеризуется значениями ВП до 18-20% на фоне 3-5%, пониженными значениями кажущихся сопротивлений 100омм на фоне 300-600омм и пониженным магнитным полем от +100 до -100гамм. Данная зона расположена в пределах центральной части описываемой территории. Под максимальными значениями ВП которой была пробурена вертикальная скважина, вскрывшая зону интенсивно пиритизированных гранитов.

В 1965г Балхашской ГРЭ вышеописанная зона была обнажена магистральными канавами, вскрывшими блок интенсивно измененных серицитизированных и окварцованных гранитов длиной около 850м, в северо-восточном направлении зона обрывается разломом северо-западного простирания, имея в данной части наиболее значительную мощность до 500м. К юго-западу ее мощность уменьшается до 200м. По данным опробования канав заметных концентраций полезных компонентов не отмечается, содержания меди по спектральным анализам колеблется в пределах 0.01-0.05%, причем гидротермально измененные породы и вмещающие по содержаниям не отличаются.

В том же году картировочными скважинами на юго-востоке площади участка зафиксировано несколько зон гидротермально изменённых пород, одна из которых содержит медь в количестве от 0.1 до 2%. Наиболее богатой здесь является скважины №28 и №34, с содержанием меди 0.5% на мощность 26.2м.

В дополнении было пробурено три профиля картировочных скважин и две глубокие скважины №3 и №4. Картировочным бурением прослежена зона суммарной длиной 900м, мощностью от 100 до 200м, где одиночные пробы содержат до 0.5% меди. Зона смещена разломом северо-северо-восточного направления, который зафиксирован скважинами 2934 и 2931. В шлифах все породообразующие минералы несут явные признаки катаклаза, дробления с последующим гидротермальным изменением, такие как серицитизация, окварцевание, реже карбонатизация.

Скважинами №3 и №4, пробуренными по профилям V и IV вскрыты интенсивно окварцованные, серитизированные гранодиориты с бедным медным оруденением. Под микроскопом серицит образует плотные мелкочешуйчатые скопления, которые или бесформенны или развиваются по крупным зернам, очевидно, порфировым выделениям. Кварц замещает полевые шпаты и серицитовые скопления, из чего можно сделать вывод, что серитизация предшествовала окварцеванию. Кварцевые скопления как бы пропитывают всю породу. В ряде случаев отмечается проникновение и замещение по трещинам полевых шпатов флюоритом. Из аксессуарных минералов здесь отмечается рутил, реже, апатит и циркон.

Скважины вышли из зоны гидротермального изменения на глубинах 130 и 150м соответственно, ими же подсечены дайки диоритовых порфириров мощностью 8-

12м. По керну скважин в пределах зон отмечаются отдельные участки с бедным медным оруденением. Так, в скважине №3 с содержанием 0.15% меди, среди которого в пределах зоны окисления отмечаются участки с несколько повышенным содержанием до 0.35% мощностью до 4-5м. В скважине №4 интервалы с содержанием меди 0.1-0.15% разобщены между собой и имеют мощность от 1.7 до 5.6м. Первичное оруденение представлено тонкой редкой вкрапленностью халькопирита и приурочивается к наиболее окварцованным участкам.

Зона окисления распространяется до глубины 40-50м, здесь медная минерализация представлена в основном халькозином, образующим маломощные редкие прожилки и мелкую вкрапленность.

По данным полного спектрального анализа из других компонентов здесь присутствующих: цинк – до 0.01%, свинец – 0.002-0.007%, молибден 0.001-0.02%, никель и кобальт – 0.001-0.003%, серебро до 0.0003, бериллий – 0.0002%, цирконий – 0.002%; титан – 0.02-0.05%, иттрий и иттербий 0.001-0.003%, галлий 0.001-0.005%, олово в единичных пробах до 0.0005%.

Предварительно по участку можно сделать следующие выводы:

Зона окисления развита на участке довольно сильно, что объясняется благоприятными условиями для развития окислительных процессов: наличие довольно ослабленной зоны трещиноватости пород, связанной с многократными подвижками в зоне смятия, интенсивная обводненность зоны, обусловленная вышеуказанными условиями. Глубина зоны окисления по картировочным и поисково-разведочным скважинам оценивается порядка 50-60м, хотя по некоторым глубоким скважинам процессы окисления зафиксированы даже на глубине 100-120м. Породы в зоне окисления характеризуются очень интенсивной лимонитизацией за счет широко развитого в зоне гидротермально измененных пород пирита. Отмечается сильная каолинизация за счет разрушения полевых шпатов, особенно в приповерхностных частях зоны.

Медное оруденение в зоне окисления представлено малахитом, халькопиритом, реже халькозином и борнитом. Хорошо выраженные зоны вторичного сульфидного оруденения на участке не выявлены.

В результате бурения установлено, что оруденение прожилково-вкрапленного типа приурочено к зоне гидротермально-измененных (сильно окварцованных) гранитов. В ходе работ были подсечены промышленные медные руды. Рудные тела прослежены по простиранию и оконтурены на глубину. Падение рудных тел пологое на северо-запад, мощность колеблется от 5 до 40м, в среднем составляет 20м, форма тел линзовидная.

Основная рудная зона образует пологопадающую линзу длиной 250м при мощности от 5.5м до 42.3м. максимальное содержание меди в зоне до 1.5%, среднее содержание 0.64% на мощность 42.8м, 1.41% меди на 9.85м, 1.21% меди на 5.5м.

По данным поисково-картировочных скважин в пределах зоны выделяется целый ряд участков с повышенными содержаниями меди от 0.07 до 0.8%.

Таким образом, участки Аномалия VI, Малахит, Кокзобой Медный (Рис. 4) представляют собой единый кластер, расположенный в районе развития многофазной интрузии, по составу варьирующихся от диоритов до щелочных гранитов и аплитов. Крупнозернистые граниты и гранодиориты являются вмещающими породами для штоков порфировых диоритов, монцонитов и аплитов. Основные типы изменений, представленные на участке: кварц-серицит-пиритовые, хлорит-пиритовые, эпидот содержащие.

Дальнейшее направление работ будет сводиться к прослеживанию благоприятной для локализации медного оруденения зоны гидротермально изменённых пород как по мощности, так по простиранию и выяснению перспектив оруденения глубоких горизонтов с помощью глубоких поисково-разведочных скважин.



"УТВЕРЖДАЮ"

Директор ТОО «KW Exploration»

Шевченко К. В.

"18" июня 2026 г.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Объект: Лицензия №3351-EL от 10 июня 2025 года

Местонахождение объекта: Актогайский район, Карагандинская область, Республика Казахстан

Выдано: ТОО «KW Exploration»

на разведку твёрдых полезных ископаемых

1. Целевое назначение работ

Выявление и оконтуривание участков и рудопроявлений, перспективных на открытие месторождений твёрдых полезных ископаемых, в т.ч. слабо эродированных и не выходящих на дневную поверхность, с последующим изучением на глубину и по флангам.

По перспективным участкам планируется провести авторский подсчёт запасов.

2. Пространственные границы объекта

Актогайский район Карагандинской области. В пределах листов L-43-VIII, IX, XIV на площади из 13 блоков: L-43-40-(10е-5г-7) (частично), L-43-40-(10е-5г-8) (частично), L-43-40-(10е-5г-9), L-43-40-(10е-5г-14), L-43-40-(10е-5г-16), L-43-40-(10е-5г-17) (частично), L-43-40-(10е-5г-18), L-43-40-(10е-5г-19), L-43-40-(10е-5г-22) (частично), L-43-40-(10е-5г-23) (частично), L-43-40-(10е-5г-24) (частично), L-43-52-(10в-5б-4), L-43-52-(10в-5б-9), с географическими координатами угловых точек Таб. 1., общей площадью $\approx 30,16$ кв.км.

3. Основные оценочные параметры

Рудоперспективные участки ранга рудных полей и месторождений, оцененные прогнозными ресурсами по категориям P2 и P1 соответственно. Рекомендации по направлению дальнейших геологоразведочных работ для реализации прогноза.

Таблица 1. – Географические координаты лицензионной территории

Угловые точки	Географические координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
1	46° 38' 00"	73° 58' 00"
2	46° 40' 00"	73° 58' 00"
3	46° 40' 00"	73° 56' 00"
4	46° 41' 00"	73° 56' 00"
5	46° 41' 00"	73° 55' 00"
6	46° 42' 00"	73° 55' 00"
7	46° 42' 00"	73° 58' 00"
8	46° 43' 00"	73° 58' 00"
9	46° 43' 00"	73° 56' 00"
10	46° 44' 00"	73° 56' 00"
11	46° 44' 00"	73° 59' 00"
12	46° 38' 00"	73° 59' 00"

4. Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения

4.1. Геологические задачи:

Выявление и изучение новых перспективных участков и проявлений твёрдых полезных ископаемых, перспективных на обнаружение месторождений, как выходящих на дневную поверхность, так и слабо эродированных и не вскрытых на современном уровне эрозии.

Количественная геолого-экономическая оценка и переоценка прогнозных ресурсов категорий Р2 и Р1 в контурах участков и проявлений.

Обоснование рекомендаций по постановке поисково-оценочных работ на оруденение с ранжированием объектов прогноза по степени перспективности и очерёдности проведения геологоразведочных работ.

4.2. Последовательность и основные методы решения геологических задач

4.2.1. Проектирование:

- сбор и обобщение исторической геолого-геофизической информации в рамках необходимых для обоснования объёмов и методики проведения ГРР;
- составление и утверждение проектно-сметной документации и подготовка Плана разведки.

4.2.2. Подготовительные работы:

- углублённый анализ и обобщение исторической геолого-геофизической информации, выбор наиболее информативных данных для подготовки цифровой основы площади;
- подготовка цифровой основы, включая геологические, геохимические, геофизические, металлогенические, тектонические данные, результаты

бурения пр.

По результатам работ будет подготовлена цифровая интерактивная модель территории, предназначенная для минерагенического анализа площади и выбора участков для последующих работ, а также уточнения их видов и объёмов исследований. Пополнение и уточнение данной модели по мере поступления новых данных будет составлять основу эффективного управления дальнейшего геологоразведочного процесса.

4.2.3. Полевые работы:

- поисковые маршруты и картирование перспективных участков, с целью выявления признаков минерализации и составления схематических геологических карт участка;
- коренное опробование с последующим количественным мультиэлементным анализом проб, включая пробирный анализ на золото;
- наземная магниторазведка и профильные электроразведочные работы методом ВП с глубиной зондирования не менее 800 м для оценки потенциальной сульфидной минерализации на глубине;
- бурение поисковых и картировочных скважин и опробование керн. В пределах участков, имеющих перспективы открытия месторождения.

4.2.4. Камеральные работы:

- будут заключаться в наполнении баз данных результатами полевых и лабораторных исследований, в компьютерной обработке исторических и вновь полученных данных с использованием ГИС приложений, описании выделенных рудоперспективных объектов, оценке прогнозных ресурсов, составлении промежуточных и окончательного отчётов.

5. Ожидаемые результаты

По окончанию работ будет дана оценка перспектив лицензионной площади на выявление твёрдых полезных ископаемых с определением авторских запасов наиболее перспективных участков.

Результаты работ будут изложены в промежуточных отчётах, оформления и картографические материалы которых должны соответствовать:

Кодексу Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года «О недрах и недропользовании»;

«Правилам представления недропользователями отчётов при проведении операций по разведке и добыче твёрдых полезных ископаемых, добыче общераспространённых полезных ископаемых, а также отчёта о добытых драгоценных металлах и драгоценных камнях» утверждённых Приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 25 мая 2018 года № 392. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 июня 2018

года № 17052.;

«Об утверждении форм отчётов по геологическому изучению недр» Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 31 мая 2018 года № 419. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 июня 2018 года № 17050.

Отчёты будут сопровождаться обзорной геологической картой с элементами полезных ископаемых 1:50 000, составленной на основе исторических данных и с учётом вновь полученной информации.

Результаты более детальных работ будут отражены на картах, схемах, рисунках, масштабов 1:50000 – 1:10000, сопровождающиеся разрезами, колонками буровых скважин, планами опробования и др.

6. Сроки выполнения работ

Начало работ – III квартал 2026г.

Окончание работ – II квартал 2031г.

Ассигнования: Всего – 4 222 890 тыс. тенге.

Директор по геологоразведке Бучинский Володимир.

3. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ

В настоящем разделе рассматривается комплекс методов, направленных на поиски и прогнозную оценку минерализации в пределах лицензионной площади, включая медную минерализацию, не выходящую на дневную поверхность (Таб. 2).

Планируемый комплекс работ основывается, как на всестороннем анализе ранее проведённых геологоразведочных работ, так и на использовании методов геологических исследований и обладающих разрешением и глубиной, необходимых для оценки параметров потенциальной минерализации до глубин порядка 400 метров. По результатам работ будет произведена прогнозная оценка вновь выявленных или известных и до изученных наиболее перспективных участков.

Основными геологическими задачами, стоящим перед настоящим Планом разведки являются:

- I. Уточнение параметров ранее установленных, выявление и изучение новых перспективных участков и проявлений твёрдых полезных ископаемых, как выходящих на дневную поверхность, так и слабо эродированных и не вскрытых на современном уровне эрозии.
- II. Количественная геолого-экономическая оценка и переоценка прогнозных ресурсов в контурах участков и проявлений перспективных на обнаружение объектов требуемого ранга.

Последовательность и основные методы решения поставленных геологических задач приведены в данном разделе.

3.1. Проектирование

- сбор и обобщение исторической геолого-геофизической информации в рамках необходимых для обоснования объёмов и методики проведения геолого-разведочных работ;
- составление и утверждение проектно-сметной документации;
- получение экологического разрешения в уполномоченном органе.

3.2. Подготовительные работы

- сбор, всесторонний анализ и обобщение исторической геолого-геофизической информации, в том числе предоставленной Национальной геологической службой и формирование пакета наиболее информативных данных для дальнейшей обработки;
- подготовка цифровой основы контрактной территории м-ба 1:50 000 путем оцифровки копий отобранных исторических данных, используя современные программные обеспечения;

Таблица – 3. Виды, объёмы работ и затраты на их реализацию по объекту: Лицензии №3351-EL от 10 июня 2025 года в Актогайском районе Карагандинской области Республика Казахстан

№ п/п	Наименование работ и затрат	Ед-цы изм.	Утверждено 2025-2031		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031	
			объем	сумма (тыс. тнг)	объем	сумма (тыс. тнг)	объем	сумма (тыс. тнг)	объем	сумма (тыс. тнг)	объем	сумма (тыс. тнг)	объем	сумма (тыс. тнг)	объем	сумма (тыс. тнг)	объем	сумма (тыс. тнг)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Ежегодные расходы на разведку, всего:	тыс.тнг		4 222 890		7 203		172 508		911 499		911 009		843 579		843 896		533 196
2	из них: Геологоразведочные работы, всего:	тыс.тнг		3 202 931		800		131 292		696 378		693 540		640 352		640 352		400 217
3	Поисковые маршруты	пог.км	20	1 100	10	500	10	600										
4	Геохимические работы, в том числе:	тыс.тнг	17 010	34 022			10	22	2 500	5 000	4 000	8 000	4 000	8 000	4 000	8 000	2 500	5 000
4,1	геохимическое опробование	проб	10	22			10	22										
4,2	керновое опробование	проб	17 000	34 000					2 500	5 000	4 000	8 000	4 000	8 000	4 000	8 000	2 500	5 000
5	Геофизические работы, в том числе:	тыс.тнг	34 300	211 200			200	7 700	5 100	123 750	8 000	22 000	8 000	22 000	8 000	22 000	5 000	13 750
5,1	электроразведка	пог.км	100	100 000					100	100 000								
5,2	магниторазведка	пог. км	200	7 000			200	7 000										
5,3	измерение искривления скважин (инклинометрия)	пог.м	34 000	85 000					5 000	12 500	8 000	20 000	8 000	20 000	8 000	20 000	5 000	12 500
5,4	обработка геофизических данных (10% от затрат на геофизические работы)	тыс.тнг		19 200				700		11 250		2 000		2 000		2 000		1 250
6	Изыскательные работы, в том числе:	тыс.тнг		300		300												
6,1	археологические исследования	тыс.тнг		300		300												
7	Буровые работы, в том числе:	пог.м.	48 000	2 195 800			5 000	65 000	12 000	398 500	10 000	499 600	8 000	469 600	8 000	469 600	5 000	293 500
7,1	колонковое разведочное бурение	пог.м.	34 000	1 995 800					5 000	293 500	8 000	469 600	8 000	469 600	8 000	469 600	5 000	293 500
7,2	бескерновое бурение (КГК)	пог.м.	4 000	60 000					2 000	30 000	2 000	30 000						
7,3	бурение методом обратной циркуляции (RC)	пог.м.	10 000	140 000			5 000	65 000	5 000	75 000								
8	Лабораторные работы, в том числе	тыс.тнг		556 509				57 970		139 128		115 940		92 752		92 752		57 967
8,1	пробоподготовка, включая дубликаты и контроль (10%)	проб	26 400	184 800			2 750	19 250	6 600	46 200	5 500	38 500	4 400	30 800	4 400	30 800	2 750	19 250
8,2	мультиэлементный анализ проб, включая контроль (15%)	анализ	30 361	303 600			3 163	31 625	7 590	75 900	6 325	63 250	5 060	50 600	5 060	50 600	3 163	31 625
8,3	анализ Au пробирным методом	анализ	3 036	36 429			316	3 795	759	9 108	633	7 590	506	6 072	506	6 072	316	3 792
8,4	анализ для проб с превышением содержания (10% от общего количества проб)	анализ	2 640	31 680			275	3 300	660	7 920	550	6 600	440	5 280	440	5 280	275	3 300

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
9	Документация, фотодокументация и распиловка керн. ХРГ, ГК-сверлометрия и капнометрия	п.г.м	34 000	204 000					5 600	30 000	8 000	48 000	8 000	48 000	8 000	48 000	5 000	30 000
10	Снабжение полевых групп (3% от затрат на полевые работы)	тыс.тнг		79 393		24		2 200		16 718		17 327		16 428		16 428		10 268
11	Транспортировка (5% от затрат на геологические работы)	тыс.тнг		160 147		40		6 565		34 818		34 677		32 018		32 018		20 011
12	Работы по разведке полевого участка (7% от затрат на полевые работы)	тыс.тнг		185 251		56		5 133		39 008		40 432		38 332		38 332		23 958
13	Исследования состояния окружающей среды	тыс.тнг		2 451		250		300		324		350		378		408		441
14	Работы по ликвидации последствий разведки, рекультивации нарушенных земель (3% от затрат на полевые работы)	тыс.тнг		79 394		24		2 200		16 718		17 328		16 428		16 428		10 268
15	Разработка проектных документов, в том числе	тыс.тнг		8 163		5 889		2 274										
15.1	План разведки на лицензию ЕЛ-3351	тыс.тнг		5 889		5 889												
15.2	РООС к Плану разведки на лицензию ЕЛ-3351	тыс.тнг		1 950				1 950										
15.3	Декларация промышленной безопасности к Плану разведки на лицензию ЕЛ-3351	тыс.тнг		324				324										
16	Подготовка отчетов по результатам геологических работ	тыс.тнг		24 719				2 850		3 078		3 324		3 590		3 877		8 000
17	Прочие работы по разведке, резерв (5% от затрат на геологические работы)	тыс.тнг		160 148		40		6 565		34 819		34 677		32 018		32 018		20 011
18	Косвенные (административные) расходы, всего (1% от затрат на геологические работы)	тыс.тнг		320 293		80		13 129		69 638		69 354		64 035		64 035		40 022

"УТВЕРЖДАЮ"

Директор ТОО «КW Exploration» Шевченко К. В.



- составление электронных каталогов проявлений полезных ископаемых, геохимических и геофизических аномалий;
- формирование справочной базы данных (БД) лицензионной площади на основе структурирования ранее оцифрованных данных и заполнения атрибутивной информации, включающей в себя геологические, геохимические, геофизические, металлогенические, структурно-тектонические признаки;
- пополнение и уточнение БД по мере поступления новых данных, в частности формирование цифровых данных для участков детальных работ, включая результаты буровых и горно-опробовательских работ;
- интеграция всех цифровых и растровых данных в Геоинформационной системе (далее - ГИС), металлогенический анализ и генерация поисковых участков для ревизии в полевой период и приоритизации с целью постановки последующих работ;
- организация и обеспечение временных полевых лагерей.

3.3. Полевые работы

Согласно Геологического задания, в пределах лицензионной площади будут проводиться следующие виды полевых работ:

- Геологические маршруты;
- Литохимическое опробование;
- Наземная геофизика;
- Буровые работы и опробование керна.

3.3.1. Геологические маршруты

В зависимости от решения поставленных задач геологические маршруты разделены на следующие виды:

- Маршруты для предварительной оценки параметров потенциальной минерализации;
- Поисковые и картировочные маршруты;

Маршруты для предварительной оценки параметров потенциальной минерализации. Цель маршрутов - уточнение признаков минерализации и оценка их параметров. В связи с чем необходимо будет в первом приближении оценить зональность гидротермально-метасоматических изменений, проявленность и интенсивность сульфидной и прожилково-штокверковой минерализации, установить наличие многофазных порфировых интрузий и оценить возможный вектор минерализации.

Поисковые и картировочные маршруты должны проводиться на участках, имеющих потенциал открытия месторождений твёрдых полезных ископаемых. Цель

этих маршрутов - картирование различных ассоциаций гидротермально-метасоматических изменений, типа и интенсивности сульфидной минерализации (вкрапленная, прожилковая, жильная и т.п.), степени проявленности гипергенных процессов, вмещающего субстрата. Маршруты должны проводиться с шагом наблюдений не превышающим 200 метров. Результатом маршрутов является:

- схематическая геологическая карта;

Все маршрутные наблюдения должны документироваться по схеме, позволяющей идентифицировать стандартизированные признаки минерализации с целью дальнейшего формирования унифицированных таблиц и баз данных полевых наблюдений. Записи должны содержать номер точки наблюдений, GPS координаты, система координат; цвет и состав вмещающей породы, тип и интенсивность сульфидной и жильной минерализации, характер гидротермальных и гипергенных изменений, номер пробы (при ее наличии) и ее состав. Так же на протяжении всех маршрутов необходимо проводить отбор образцов и сколков пород для тестирования на портативных полевых анализаторах. Описание маршрутов должно сопровождаться фотодокументацией обнажений с помощью портативных цифровых камер или мобильного телефона / планшета имеющих камеру с высоким разрешением.

Каждая маршрутная пара для качественного проведения маршрутов должна быть обеспечена а) GPS навигатором, б) горным компасом, в) скрайбером и магнитным карандашом, г) лупами 10х и 20х, д) мобильным планшетным компьютером с установленными на него приложением (QField), на которых будет храниться вся необходимая картографическая и геологическая информация, позволяющая с высокой точностью прокладывать маршруты через наиболее интересные аномалии, зоны и ореолы, а также непосредственно в поле вносить описание точек наблюдений в формате базы данных.

В связи с тем, что более 90% территории перекрыто аллювиальными отложениями и выходы коренных пород ограничены небольшим участком на Юго-Западе лицензии, общий объем запланированных поисковых маршрутов небольшой и составляет – 115 пог.км.

3.3.2. Литохимическое опробование

Опробование пород будет проводиться в ходе геологических наблюдений.

Сборно-штучное опробование будет выполняться в ходе геологических маршрутов путём опробования обнажений с прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией, жил и жильных зон, гидротермально-измененных пород с окисленной минерализацией и др. Отбор проб осуществляется по общепринятой методике, документация опробования выполняется как часть документации геологического маршрута в следующей последовательности:

- *проектирование участков литохимического опробования;*
- *отбор и документация проб в поле и заполнение электронных форм;*
- *дополнительное изучение проб при помощи полевых портативных анализаторов;*
- *подготовка заказов для аналитических лабораторий.*

Отбор и документация проб. Определение точек отбора при литохимическом опробовании будет производиться с помощью координат, предварительно внесённых в GPS и обеспечивающих точность 2-4 м. После прибытия на точку опробования будет произведён осмотр и выбор наилучшего места для отбора проб, с точки зрения интенсивности изменений, наличия вкрапленной или прожилковой сульфидной (окислённой) минерализации, трещин или брекчий с лимонитом и т.п. В пробу будут отбираться несколько сколков, общим весом до 1,5-2 кг. При отсутствии обнажений на точке опробования могут опробоваться элювиально-делювиальные свалы, а при маломощном чехле использоваться ручные буры, позволяющие отбирать пробы с глубины до 2,5 м при благоприятном разрезе перекрывающих почв и с отбором проб из почвенного горизонта «С».

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

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

Дополнительное изучение проб

Сводится к тестированию всех проб - образцов и сколков коренных пород на портативном XRF анализаторе для получения геохимического спектра ряда элементов по третьему классу анализа (Cu, Mo, Pb, Zn, As, Bi, Sb, Sn, W и другие) и инфракрасным спектрометром SWIR (спектральный диапазон 350-2500 nm) изучающим спектральные характеристики пробы, в коротковолновой части инфракрасного спектра позволяющие идентифицировать множество минералов, в т.ч. глинистые минералы, слюды, хлориты, серпентиниты, сульфаты, карбонаты, минералы группы эпидота, амфиболы, цеолиты и др.

Для каждого образца/пробы необходимо проводить от 3 до 7 измерений, после чего в базу данных вносится усреднённое значение. Все данные в ходе работ будут вноситься в БД и использоваться для построения схематических карт с геохимической, минералогической и геофизической нагрузкой.

Подготовка проб к отправке в лабораторию заключается в формировании и подготовке проб к отправке в лабораторию, вставляя стандарты, дубликаты или бланк и между пробами по следующей схеме:

- каждая двадцатая - стандарт;
- каждая тридцатая - дубликат или бланк (в зависимости от опробуемого материала).

Общий объем литохимического опробования составляет – 110 проб. Как было указано выше, в связи с ограниченностью выхода коренных пород на лицензионной площади, литохимическое опробование возможно будет неэффективным в данных геологических условиях, в связи с чем потребуются более глубокие методы для выявления геохимических аномалий, в частности такие как картировочное или колонковое бурение.

3.3.3. Наземная геофизика

Предусматривается выполнение комплекса геофизических исследований представленных:

- *наземной магниторазведочной съёмкой;*
- *электроразведкой методом вызванной поляризации сопротивлений (ВП);*

что позволяет выявить, проследить и оконтурить перспективные зоны сульфидной минерализации.

Наземная магнитная съёмка планируется с целью изучения потенциально перспективных участков. Полученная цифровая информация о магнитном поле, будет использована для создания трёхмерной магнитной модели перспективного участка.

Для выполнения магнитной съёмки предполагается использование современных высокоточных протонных магнитометров.

В зависимости от стоящих задач, наземную магниторазведку планируется осуществлять как по отдельным профилям для рекогносцировочных работ, так и профилям с шагом 50-100 м.

Отработка профилей должна проводиться бригадой по два человека. Оператор движется вдоль профиля в направлении, которое указывал ему идущий впереди навигатор с ручным приёмником GPS-Garmin.

На этапе проведения работ строгие требования предъявляются к надёжности аппаратуры, для их учёта перед каждым выходом в маршрут и в конце рабочего дня для контроля достоверности данных и технического состоянием магнитометра оператор обязан проверять прибор. Проверка аппаратуры на работоспособность заключается в выполнении цикла из 5 измерений по направлениям 0°, 90°, 180°, 270° и 360° градусов по отношению к направлению на север. Результаты всех измерений должны записываться в память магнитометра и в полевой журнал.

С целью учёта суточных изменений геомагнитного поля до начала магниторазведочных работ устанавливается магнитовариационная станция (далее МВС). Работоспособность и уровень заряда аккумулятора МВС также обязаны проверяться на ежедневной основе - утром до выхода в маршрут. Магнитовариационную станцию необходимо расположить на территории исследований на участке незначительного магнитного поля (не более 1нТл/м).

Данные с МВС должны загружаться каждый день по завершению съёмки с целью расчёта и ввода поправок за вариации магнитного поля.

Вечером после возвращения отряда на базу и наблюдений на КП, информацию магнитометров необходимо переписать в компьютер для последующей обработки. На тот же компьютер копируется информация МВС.

Данные необходимо вводить в базу Geosoft Oasis Montaj, для последующего редактирования (исключения значительных по амплитуде помех, «техногенные выбросы») и введения необходимых поправок (вариации и «нормальное поле»).

Обработка и интерпретация магнитометрических данных должна выполняться с использованием программы типа GeosoftOasisMontaj, с применением модулей (Mag Map Filtering, Mag Interpretation, Levelling и для расчёта инверсии и построения 3D моделей - Voxel).

Общий объём наземной магниторазведочной съёмки составляет – 250 пог.км.

Электроразведочные работы методом вызванной поляризации сопротивлений (ВП) являются неотъемлемой частью геологоразведочных работ при поисках месторождений со значительным объёмом сульфидной минерализации.

Профильная электроразведка в модификации диполь-диполь будет применяться на участках, получивших статус перспективных после проведения предварительных поисковых работ. В связи с задачей поиска сульфидных месторождений, не выходящих на поверхность, актуальной задачей электроразведки ВП является обеспечение глубины зондирования не менее 300 м. Достоверное выполнение работ до таких глубин возможно с использованием мощного питающего оборудования. Согласно следующей методики:

В качестве питающих электродов будут использоваться листы металлической фольги размерами 0,5 x 0,7 м, по два листа разнесённых на 7 м перпендикулярно профилю, на каждое заземление. В качестве приёмных будут использоваться неполяризующиеся электроды с раствором медного купороса;

Планируется использование питающего диполя с разномом 1500 м и установки электродов с двумя приёмными линиями, что может обеспечить глубину зондирования более 600 м (Рис. 5):

- линия, состоящая из 100-метровых сегментов: размеры приёмных диполей: 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100 .метров;
- линия, состоящая из 200-метровых сегментов. размеры приёмных диполей:

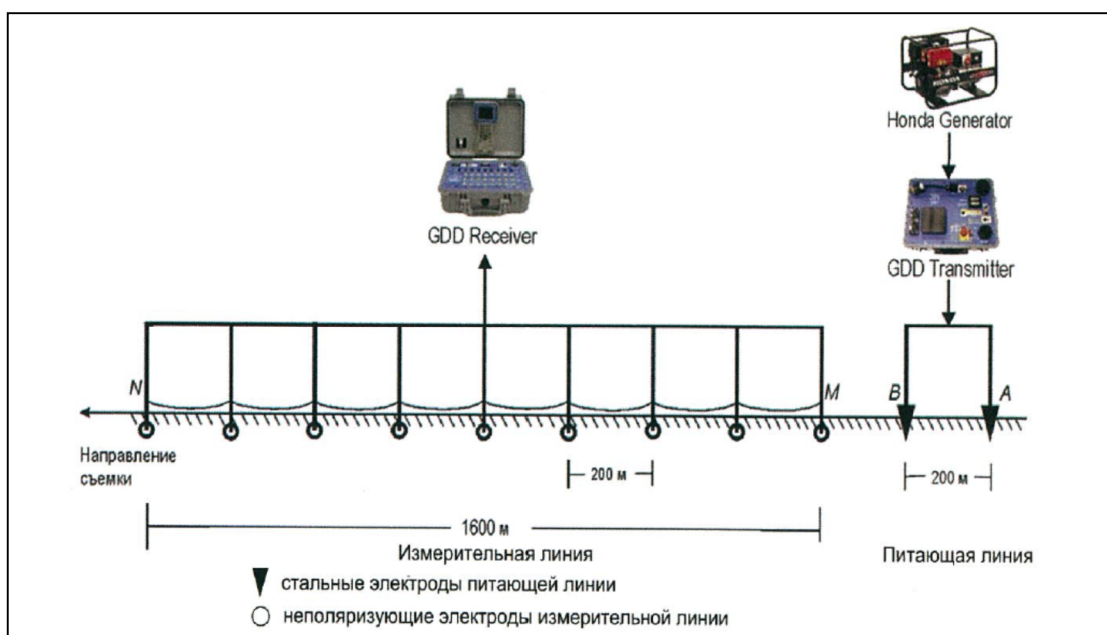


Рисунок 5. – Схема линии электроразведки ВП

200, 200, 200, 200, 400, 400 метров.

Комплексное использование двух приемных линий позволяет осуществлять детальное картирование верхней части разреза, и глубинное картирование распределения сопротивлений и поляризуемости для его нижней части.

Для проведения съемки будет использоваться переменный ток с прямоугольными импульсами и частотой 1/8 Герца. Приемник будет производить регистрацию спада потенциалов ВП после достижения синхронизации с трансмиттером. Потенциалы для вычисления сопротивлений измеряются в рабочем интервале трансмиттерного импульса, а спад потенциалов ВП по кривой разряда измеряется в промежутке между импульсами трансмиттера. Регистрация кривой спада потенциала ВП будет осуществляться по 20 временным окнам, распределенным в течение рабочего интервала длительностью 2000 миллисекунд. Приёмник ВП имеет блок памяти для цифровой записи многопараметрических данных, что обеспечивает высокую производительность геофизических наблюдений и переход к компьютерной обработке полевых измерений.

Для оценки качества работ будут проводиться контрольные и повторные измерения для станций, на которых приемная линия останавливалась более чем на 30 минут и в случае многодневных работ - на профиле с перекрытием 1-2х измерительных станций.

Точность измерений по профилю и участку в целом будет оцениваться по средней относительной погрешности, определенной, как среднее арифметическое из значений погрешностей для отдельных точек.

Предварительная обработка результатов электроразведочных работ будет производиться непосредственно в поле. Для обработки данных планируется

использовать пакеты програм Geosoft Oasis Montaj, IP section Oasis Montaj, MT-Control, MT Corrector, SSMT2000, Res2DInv, Zondres2D, ZondRes3D, Golden software.

Результатами обработки будут являться псевдо разрезы поляризуемости, сопротивлений и инверсий по каждому профилю.

Окончательная обработка данных планируется по итогам завершения полевых работ и включает:

- создание базы данных поляризуемости и удельного сопротивления;
- построение разрезов кажущейся поляризуемости и сопротивлений;
- решение обратной задачи для геофизических профилей с помощью последовательных приближений моделей для поляризуемости и сопротивлений (геофизические инверсии);
- построение геоэлектрических разрезов и карт глубинных уровней удельного сопротивления и поляризуемости по результатам 2D инверсий.

Решение обратной задачи в алгоритмах инверсии планируется при помощи итерационного подбора физической модели на основе наблюдаемого распределения потенциалов на приёмных диполях с учётом расположения источников тока.

Полученные данные будут интерпретироваться геофизическим-геологическим персоналом и в последующем использованы для интерпретации данных и построения 3D моделей в предстоящий камеральный сезон

Общий объем электроразведочных работ методом вызванной поляризации сопротивлений составляет – 25 пог.км.

3.3.4. Буровые работы

Бурение скважин как правило, дают более точные представления об особенностях залегания полезного ископаемого являясь одним из главных средств разведки и включают следующие виды работ:

- мобилизация / демобилизация бурового и вспомогательного оборудования;
- обустройство и обслуживание полевого лагеря и буровых площадок;
- заложение скважины, монтаж-демонтаж буровой установки;
- колонковое бурение скважин до глубин 500м и, в случае продолжения зон минерализации, до больших глубин и инклинометрия;
- картировочное и РС бурение скважин сквозь чехол рыхлых отложений до коренных пород с отбором дробленного материала, шлама на забое
- закрытие, консервация, ликвидация скважины;
- рекультивация буровых площадок, подъездных дорог и территории полевого лагеря;
- документация скважин, описание и опробование керна и шлама.

Мобилизация - демобилизация оборудования, а также перевозка бурового персонала к месту работ и обратно будет осуществляться с соблюдением Правил безопасности на транспортировку пассажиров и грузов по асфальтированным и уже имеющимся грунтовым дорогам общего пользования.

Размер и обустройство буровой площадки показано на Рисунке 6. Зумпф на буровой площадке выкапывается для сбора любых сточных жидкостей, таких как вода, глинистые и пенные буровые растворы. Предполагаемые размеры: длина - 4,5 м, ширина – 2,5 м, глубина – 1,2 м.

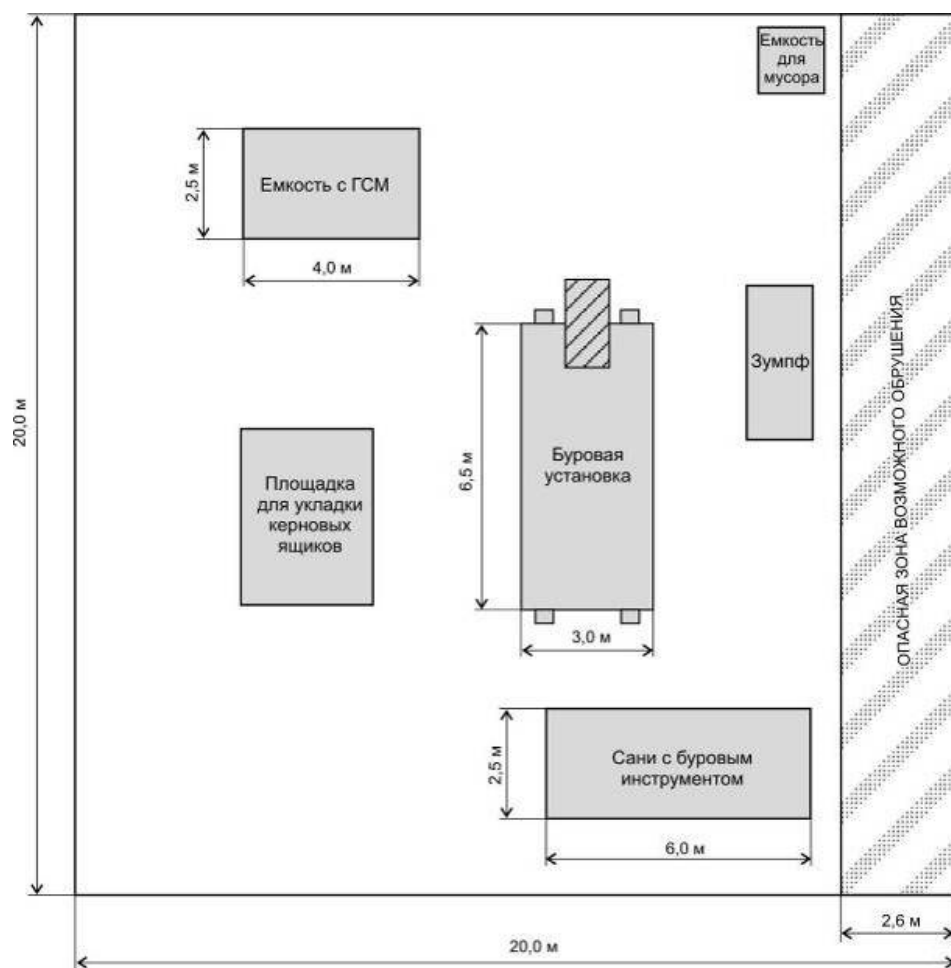


Рисунок 6. - Типовая схема размещения оборудования на буровой площадке

Во избежание загрязнения почвенного слоя нефтепродуктами буровые агрегаты и специальная техника на объектах компании оборудуются специальными поддонами, исключающими утечки и проливы ГСМ и предотвращающими загрязнение почво-грунтов.

Алмазное бурение скважин. Планируется колонковое бурение алмазными коронками около 170 скважин общим объёмом порядка 34 000 пог. м. в том числе: 2027 год – 25 скважин, 5 000 п.м., 2028 год – 40 скважин, 8 000 п.м., 2029 год – 40 скважин, 8 000 п.м., 2030 год – 40 скважин, 8 000 п.м., 2031 год – 25 скважин, 5 000

п.м., станками типа LF-90 с углом 65-90° и глубиной от 150 до 500м и более с целью пересечения наиболее вероятного центра минерализации и до выхода из нее.

Технология проходки скважин определяется оснащённостью буровой установки высокоэффективными комплексами бурового инструмента со съёмными керноприемниками типа PQ-3 ТТ (Ø126 мм), HQ-3 ТТ (Ø96 мм) и NQ- 3 ТТ (Ø75.7мм). Диаметры керна, соответственно, составляют - Ø 61.1 мм и Ø45.0 мм

Забурка скважин и бурение до устойчивых/коренных пород производится трубами с алмазным проходным башмаком типа размера НWT (Ø122мм). Для эффективности бурения будут использоваться современные буровые растворы и химические реагенты на основе экологически безопасных модификаций полимеров (полиакриламид) из биоразлагаемых материалов. Циркуляция раствора будет происходить по замкнутой схеме: отстойник – скважина – циркуляционные желоба – отстойник.

Бурение по коренным породам продолжается алмазной коронкой наружным диаметром - Ø96 мм, внутренний - Ø61.1 мм. Тип применяемых коронок по твердости матрицы: от SR-2 до SR-9, в зависимости от крепости пород. Длина внутренней керноприемной трубы 1.5 или 3.0 метра. Используемая длина керноприемной трубы регламентирует длину рейса. Плановый выход керна - 90%, на рудных интервалах – 95%, но на практике эти колонковые наборы обеспечивают выход керна близкий к 100%.

При необходимости после отметки 600 м либо в случае непредвиденных ситуаций (аварии на скважине) бурение может производиться комплексом NQ с наружным диаметром Ø75.7 мм, внутренним - Ø45.0 мм. В этом случае перед применением снаряда NQ производится подъем бурового инструмента HQ, убирается колонковый набор, устанавливается обсадная колонна NWT с алмазным проходным башмаком.

Частота вращения бурового инструмента варьирует в пределах 0-2000 об/мин. Давление на буровой наконечник 500-2000 кг/с. Расход промывочной жидкости составляет - 15-40 л/мин. В процессе бурения применяется специальная антивибрационная трубная смазка.

В целях увеличения производительности на проекте запланировано проведения картировочного бурения и ударного бурения с обратной циркуляцией (RC).

Картировочное бурение с отбором шлама или небольшого столбика керна на входе в коренные породы. Данный вид бурения подразумевает использование более мобильной установки типа УРБ-2а и максимальной глубиной скважин не превышающей 150м для прохождения чехла рыхлых пород и входа в подстилающие его коренные породы

Планируется бурение порядка 200 вертикальных скважин с углом глубиной от 3 до 30 м, общим объёмом 4 000 пог. м. в том числе: 2027 год – 70 скважин, 2 000

п.м., 2028 год – 70 скважин, 2 000 п.м. с целью поиска близ поверхностного оруденения.

При проведении буровых работ особых конструкционных особенностей не предполагается в виду того, что скважину планируется бурить в пределах 24 часов, после выполнения геологического задания снаряд будет поднят на дневную поверхность, а скважина будет завалена близ поверхностными четвертичными отложениями.

Состав образующегося при бурении шлама идентичен составу поверхностного слоя почвы и буримой горной массы, являющихся фоновыми составляющими грунтов рассматриваемого района. В качестве охлаждающего и транспортного агента используется чистая вода совместно с экологически безопасным реагентом. После отработки скважины производится засыпка отстойников грунтом, вынутым при их организации. Производственные сточные воды и буровой шлам, образуемые в результате бурения скважин и отводимые во временные отстойники не оказывают существенного негативного воздействия на почвенные ресурсы.

РС бурение является выдающейся технологией в разведке полезных ископаемых, данный метод использует систему двухстенных бурильных труб, где сжатый воздух нагнетается вниз по внешней трубе. Затем воздух поднимает измельченный шлам через внутреннюю трубу на поверхность в циклонный сепаратор, обеспечивая скорость, экономическую эффективность и способность быстро предоставлять относительно сухие, незагрязненные образцы для анализа (Рис. 7).

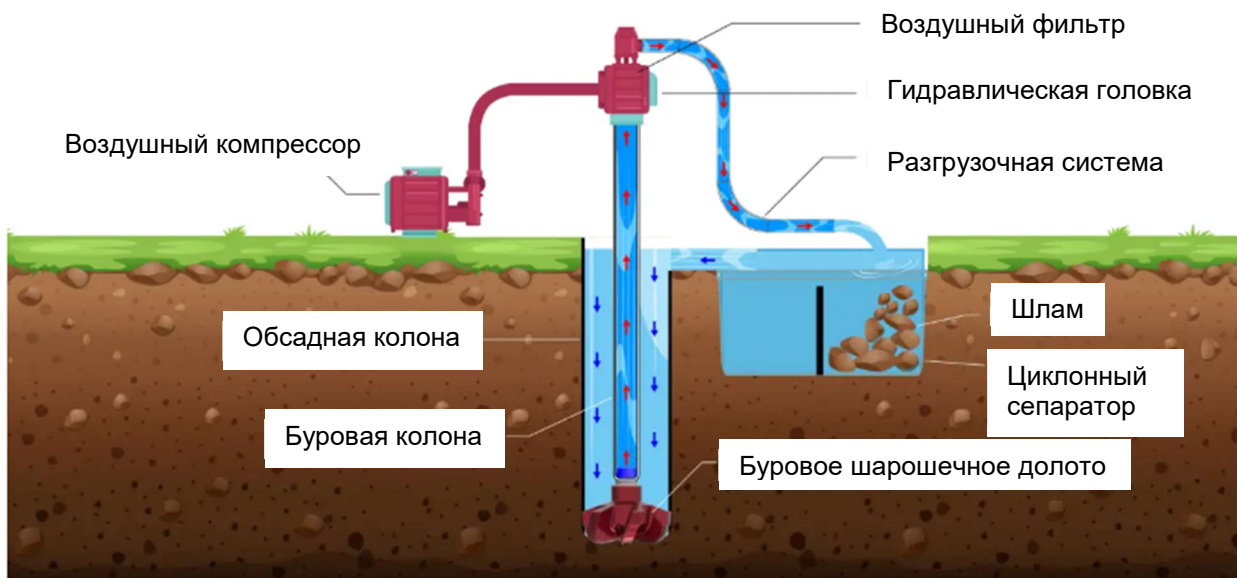


Рис. 7 – Принципиальная схема ударного бурения с обратной циркуляцией

Технология проходки скважин следующая:

- бурение с обратной промывкой (RC) осуществляется с помощью специализированных буровых штанг, состоящих из внутренней и внешней труб;
- Сжатый воздух подается в кольцевое пространство (пространство между внутренней и внешней трубами);
- буровое шарошечное долото (пневмоударник): В нижней части бурильной колонны пневматический (пневмоприводной) погружной пневмоударник быстро воздействует на буровую коронку с твердосплавным наконечником, который в свою очередь измельчает породу на дне скважины;
- обратная циркуляция шлама: воздух под высоким давлением вместе с горной породой (шламом) принудительно вытесняется через внутреннюю трубу буровых штанг;
- сбор образцов: после того, как воздух и шлам достигают поверхности, они направляются в циклонный сепаратор. Циклон замедляет поток воздуха, в результате чего обломки породы попадают в пробоотборные мешки, которые собираются через регулярные интервалы (в данном случае каждые два метра);
- анализ в реальном времени: собранные обломки горных пород обеспечивают непрерывную репрезентативную выборку геологической среды, в которой ведется бурение, что позволяет геологам оценивать содержание минералов при помощи XRF анализатора в режиме реального времени и принимать решения по дальнейшим геологоразведочным работам.

Таким образом бурение RC предлагает убедительный набор преимуществ, что делает его предпочтительным методом для многих проектов по разведке полезных ископаемых. Планируется бурение порядка 300-350 вертикальных скважин глубиной от 3 до 30 м, общим объёмом 10 000 пог. м. в том числе: 2026 год – 150-200 скважин, 5 000 п.м., 2027 год – 150-200 скважин, 5 000 п.м.

По окончании буровых работ устья скважины будут законсервированы и выполнены меры по рекультивации буровой площадки от техногенного воздействия: весь мусор и отходы, возникающие на буровой площадке, будут собраны, упакованы, и вывезены на установленный пункт сбора мусора до мобилизации станка на следующую буровую площадку. До начала ликвидации буровой площадки и рекультивации нарушенных земель также будут вывезены любые остатки материалов.

Для наклонных скважин колонкового бурения в обязательном порядке будет проводиться инклинометрия скважин с использованием инклинометров типа МИР и МИГ- 47 или иных (типа Reflex), имеющихся у подрядчика и обеспечивающих необходимую точность измерений. Шаг замеров будет составлять 20-50м в зависимости от глубины скважины и геологического разреза.

Итого объем буровых работ по годам составит: 2026 год – 5 000 п.м., 2027 год – 12 000 п.м., 2028 год – 10 000 п.м., 2029 год – 8 000 п.м., 2030 год – 8 000 п.м., 2031

год – 5 000 л.м.

Документация скважин, описание и опробование керна. При документации скважин и описании керна, полученного при бурении, будут соблюдаться стандарты в области управления результатами буровых работ:

- индексация скважин - номер скважины должен состоять из трех или четырех букв и следующих за ними четырех цифр. Буквы используются для указания имени проекта и участка работ проекта (если имеется несколько участков). Цифрами определяется год бурения и порядковый номер скважины. Название скважины не должно содержать ссылок на тип бурения и т.п. Эти данные записываются в соответствующие шаблоны, и могут быть выведены для просмотра из базы данных. Каждая новая скважина должна иметь уникальное имя, включая перебуренные скважины, аварийные скважины и т.п.

- пространственное положение ствола скважины. Для устья каждой скважины должны быть указаны координаты и координатная система. Могут использоваться следующие координатные системы - географические WGS84 или прямоугольные UTM и Гаусса-Крюгера Пулково - 42 с обязательным указанием зоны. Для каждой скважины должно быть проведено измерение пространственного положения ствола скважины (инклинометрия). Если инклинометрия не была завершена, то для определения положения забоя можно использовать измерения на устье скважины, которые заносятся в таблицу с нулевой глубиной.

Геологическая документация разведочных скважин будет осуществляться путем систематического ведения электронного журнала документации скважин в программе Microsoft Excel, установленной для удобства геолога и безопасности данных на планшете/ ноутбуке. Шаблон Excel, в свою очередь имеет от 9 до 60 столбцов каждый, в строках которого содержатся всплывающие листы со списками, дающие возможность выбора необходимого критерия или признака относительно документации керна. Как уже упоминалось выше, такой подход обеспечивает создание базы данных с унифицированными значениями, пригодными для обработки в ГИС приложениях.

Минимальным требованием является заполнение листов шаблона со следующей информацией:

- Collar (Устье) - информация о местонахождении, даты заложения и глубины скважины с указанием координат, высотной отметки, метода привязки, компании, осуществляющей буровые работы, ФИО геолога осуществляющего контроль и т.д.;
- Survey - данные об инклинометрии скважины с указанием глубины, азимута и т.д.;
- Hole Diameter (Диаметр скважины) - сведения о конструкции скважины в т. ч.
 - начальная и конечная глубина с указанием азимута, типа бурения, и модели

буровой установки;

- Recovery (выход керна) - данные о выходе керна;
- Lithology (литология) - описание литологических разностей пород, интервалы их развития, цвет, текстура, структура и др. признаки;
- Alteration Minerals (гидротермальные изменения) - минеральный состав наложенных гидротермально-метасоматических изменений, их структура, текстура и т.д.;
- Minerals (рудная минерализация) описание сульфидных минералов и продуктов их окисления;
- Veins (прожилки) - тип, размер, количество и минеральный состав жил и прожилков;
- Mag Sus (магнитная восприимчивость) - данные измерения магнитной восприимчивости образцов керна, их глубинная привязка;
- Sample (проба) - номер пробы, её описание, масса и интервал опробования;
- Sample QC (контрольное опробование) информация о контрольных пробах с указанием их номеров и типов вложенных стандартов.

Так же в процессе документации будет проводиться поинтервальное сканирование керна портативным XRF анализатором и инфракрасным спектрометром TerraSpec для получения инструментально подтвержденной информации о составе минерализации и характере метасоматических изменений. Магнитная восприимчивость пород, необходимая для построения 3-мерной модели минеральной системы будет осуществляться с помощью портативного капнометра с шагом кернового опробования 1 м. Весь керн, уложенный в керновые ящики, будет фотографироваться во влажном состоянии с высоким разрешением. На фотографии и в имени файла должна содержаться информация о номере скважины и интервале. Кроме того, возможно заполнение метаданных для каждой фотографии. Все полученные в ходе документации данные также будут заноситься в таблицы Excel с возможностью использования их как подключаемых таблиц в БД.

Данный подход, нацеленный на документацию признаков минерализации, позволит существенно повысить эффективность работ. Полученные данные, являясь частью БД и обладая унифицированной для ГИС приложений структурой, могут быть легко импортированы в такие программы как Oasis Montaj, Micromine, LeapFrog и др., для построения геологических разрезов и 3D моделей и соответственно для оперативного управления процессом бурения. Опробование керновых проб будет проводиться согласно инструкции по применению классификаций запасов месторождений цветных металлов и с учётом применения стандарта KAZRC, а также международных практик.

Опробование скважин будет проводиться непрерывно и на полную мощность, как рудных и минерализованных, так и безрудных интервалов за исключением явно

безрудных скважин. Регулярно будет осуществляться контроль принятых параметров проб и соответствие фактической массы пробы, рассчитанной, исходя из фактического диаметра и выхода керна (отклонение не должно превышать +/- 20% с учетом изменчивости плотности пород и выхода керна).

Планируется проводить сплошное опробование керна для минерализованных и рудных интервалов, и вмещающих пород секциями не более 2х метров.

Документация проб проводится с использованием матричных карточек, представляющих собой лист плотной бумаги размером 10,5 x 14 см со сквозной нумерацией. Каждая карточка снабжается 4-мя отрывными этикетками со штрих-кодом и номером пробы, которые используются для индексации пробы в ящике, в мешке с издробленным материалом, а также аналитической навеске и дубликаты и используются для электронной обработки проб и аналитических заказов в современных лабораториях.

В пробу отбирается половина керна, полученная при распиловке на станке с алмазным диском. Нанесение линии разреза, и разбивка по интервалам должны проводиться в поле геологом или ассистентом геолога в процессе документации керна. Вся информация об условиях отбора будет вноситься в карточку опробования и соответствующую таблицу электронной формы и содержать информацию о дате отбора, Ф.И.О. пробоотборщика, координаты, номер скважины и интервал опробования и др. Карточка не содержит геологической информации.

Для оценки качества опробования и определения вариации количества полезного компонента в руде будет производиться отбор четверти из оставшейся половины керна после получения результатов рядового анализа. Объем контрольного опробования должен составлять не менее 3% от общего числа проб и не менее 25-30 проб для различных классов содержаний, с целью обеспечения надежных статистических оценок.

Для организации хранения, обмена и управления данными опробования и бурения в единой системе сотрудниками будет использован Шаблон Excel.

Данные требования к документации буровых скважин необходимы для формирования многомерных массивов данных, интегрированных в операционную базу данных проекта, что позволяет импортировать их в ГИС приложения и оперативно использовать для построения геологических колонок, разрезов 3D моделей и эффективно управлять как ходом последующего бурения, так процессом геологоразведочных работ.

Подготовка проб к отправке в лабораторию заключается в формировании и подготовке проб к отправке в лабораторию, вставляя стандарты, дубликаты или бланк и между пробами ориентировочно по следующей схеме:

- каждая 10, 30, 50, 70, 90 – стандарт;
- каждая 19, 39, 59, 79, 99 – бланк;

- каждая 33, 66, 96 – дубликат.

Общий объем керновых проб составит порядка 17 000 штук.

3.4. Лабораторные исследования

Результаты опробования, без сомнения являются основой открытия месторождений полезных ископаемых и моделирования ресурсов и риски, связанные с некачественным выполнением этих работ, могут явиться причиной провала разведочного проекта. Поэтому в практике горнорудных компаний большое внимание уделяется выбору лабораторий, выполняющих эти работы на соответствующем уровне. Современным критерием оценки качества аналитической лаборатории является ее аккредитация по Международным Стандартам Качества ISP/IEC 17025:2005, ISO 9001:2001 и ISO 9001:2008, наличие которых является гарантом качественного исполнения всех этапов аналитических исследований, начиная от поступления проб в лабораторию, их документации, пробоподготовки, собственно анализов и представления результатов, исключая при этом контаминации проб, путаницы с номерами и т.п.

В связи с этим два основных требования, предъявляемые к аналитическим работам – это использование сертифицированных лабораторий и применение количественных методов анализа для геологических проб.

Подготовка сколовых /штучных, и керновых проб к анализу будет осуществляться по схеме согласно Рисунок 8.

Мультиэлементный анализ проб будет проводиться количественным методом ICP-MS с 4х кислотным разложением (HF, HClO₄, HCl, HNO₃) породного матрикса, обеспечивающим наилучшее извлечение в раствор многих элементов, в т.ч. из труднорастворимых минералов.

Процесс разложения будет происходить в высокотемпературных камерах при контролируемой температуре в специализированных лабораториях, по требованию Недропользователя.

Реагенты, используемые для проведения анализа, должны иметь международную сертификацию. Для дренирования раствора используются сертифицированные и откалиброванные дозаторы.

Анализ растворов выполняется в течение 3х дней после их приготовления с помощью оборудования типа Agilent 7800, 7850 для ICP-MS и Agilent 5110, 5800, 5900 для ICP-AES (либо более совершенной модификации).

Для отбора каждой пробы (как правило, 40 проб в одном штативе), каждый 1-й образец из 10 является контрольным (стандартным) образцом. Каждый отбор проб будет включать, как минимум, две контрольных пробы: одну дублирующую пробу и одну контрольную пробу.

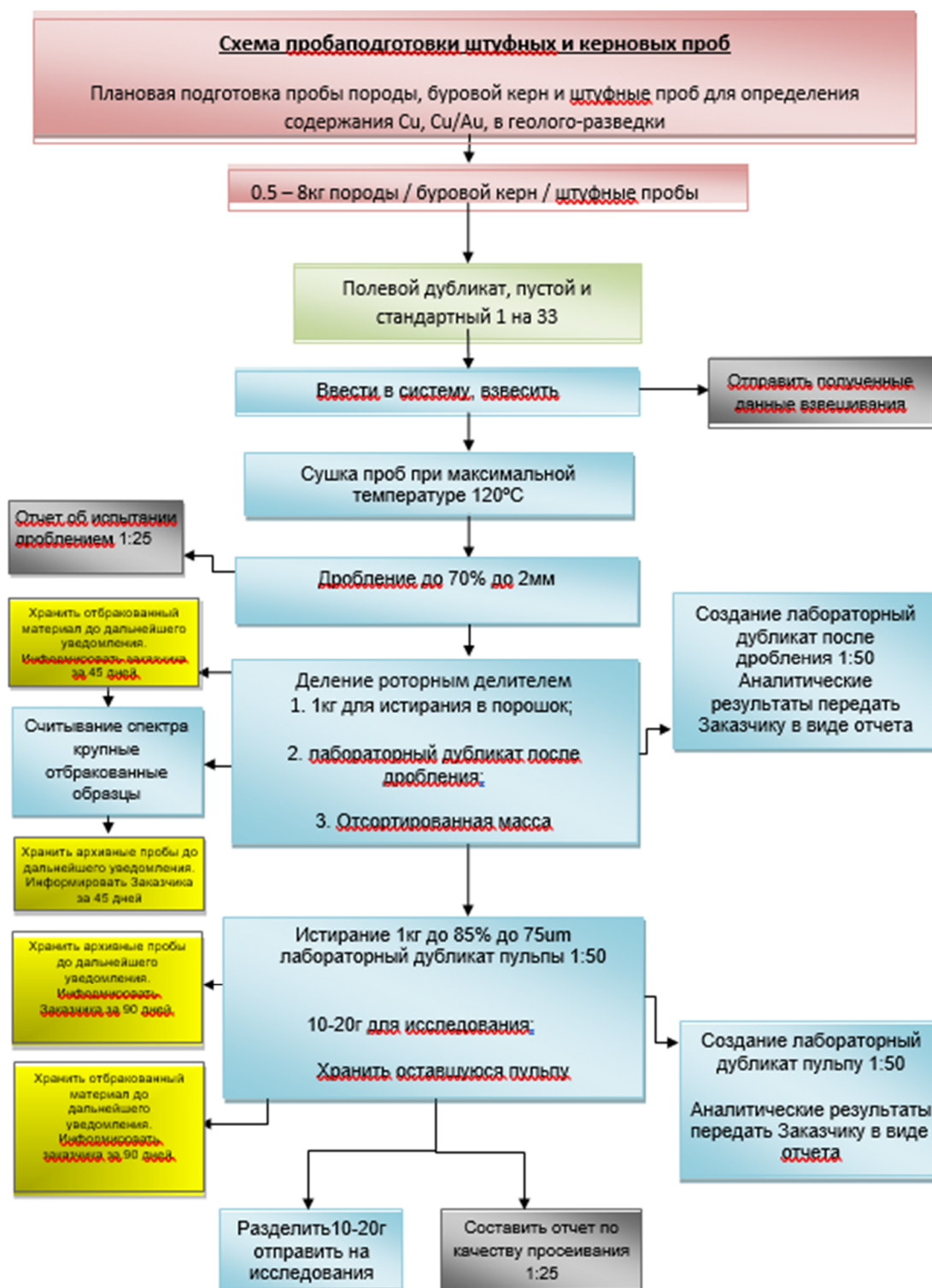


Рисунок 8. – Блок схема последовательности подготовки проб

До проведения анализа пробы взвешивают на весах с точность до 0,0001 грамма. Для передачи данных, полученных при взвешивании, весы должны быть подключены к электронной системе управления, позволяющей отслеживать движение пробы в лабораторном процессе. В лаборатории должна использоваться процедура, отвечающая стандартам, подготовленным на основании методов отбора

проб, действующих до и во время отбора каждой пробы. Стандарты обеспечения и контроля качества, а также результаты обеспечения и контроля качества должны предоставляться Недропользователю по его требованию. Контрольные лабораторные пробы предоставлены или сертифицированы признанными в мире организациями, такими как ORE Research или Geostats.

Список элементов, подлежащих определению, и границы их определения указаны в таблице 4.

В тех случаях, когда содержание Ag, As, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, S или Zn превышает

Таблица 4. – Список элементов анализа и пределы их обнаружения

Ag	0.1-100	Fe	0.01-5%	Ni	1ppm-1%	Ta*	0.01-500ppm
Al	0.01-5%	Ga	0.1-500ppm	P	10ppm-1%	Te	0.2-1,000ppm
As	0.5ppm-1%	Ge	0.2-500ppm	Pb	2.5ppm-1%	Th	0.01-500ppm
Ba*	1.0 ppm-1%	Hg	1-1,000ppm	Re	0.01-500ppm	Ti*	10-1,000ppm
Be	0.5-100ppm	K	0.01-5%	Rb	1.0-500ppm	Tl	0.1-500ppm
Bi	0.01ppm-1%	La	0.01ppm-1%	S	0.01-5%	U	5.0-1,000ppm
Ca	0.01-5%	Li	10ppm-1%	Sb*	0.1ppm-1%	V	1.0 ppm -1%
Cd	0.2-500ppm	Mg	0.01-5%	Sc	1ppm-1%	W*	1-1,000ppm
Ce	0.5-500ppm	Mn	5ppm-1%	Se	1.5-1,000ppm	Y*	0.5-1,000ppm
Co	0.1ppm-1%	Mo	1.0ppm-1%	Sn*	0.2-1,000ppm	Zn	10 ppm -1%
Cr*	0.5-5,000ppm	Na	0.001-5%	Sr	5ppm-1%	Zr*	1-5,000ppm
Cu	1ppm-1%	Nb	0.1-500ppm	* Выщелачиваются частично			

пределы обнаружения, указанные в таблице 5, необходимо подготовить новый раствор в соответствующей концентрации для определения содержания каждого элемента методом ICP-AES и их пределов в соответствии с таблицей 5. Метод будет включать лабораторные правила контроля качества пустых, контрольных и дублирующих проб по принципу «1 из 10».

Пробирный анализ Au. С целью определения содержания золота в пробах и выявления его распределения по разрезу и площади планируется проведение пробирного анализа (Fire Assay) — классического метода количественного определения благородных металлов.

Метод пробирного анализа основан на полном разложении аналитической навески 30г и последующем выделении благородных металлов в свинцовом коллекторе с последующим купелированием. Данный метод является эталонным и наиболее точным для определения золота и серебра в геологоразведочных пробах.

Таблица 5. – Список элементов и пределов их определения в случае превышения таких пределов во время анализа 46 элементов методом ICP-AES/MS

Количественное определение – определяется основной металл и элемент в % если, не указано в количестве частей на миллион.							
Ag	1-1500 частей на миллион	As	0.001-30	Co	0.0005-20	Cu	0.001-40
Mo	0.001-10	Ni	0.001-30	Pb	0.001-20	S	0.01-50
Zn	0.001-30						
Количественное определение- золота пробирным методом с использованием основной пробы весом 30 г							
Au	0.010 -100 частей на миллион						

Анализы будут выполнены в аккредитированной лаборатории, с соблюдением всех требований методики и контролем качества по стандартным образцам и повторным определениям.

Объем лабораторных исследований составит порядка:

подготовка сколовых /штуфных, и керновых проб составит 26 400 штук в том числе: 2026 год – 2 750 проб, 2027 год – 6 600 проб, 2028 год – 5 500 проб, 2029 год – 4 400 проб, 2030 год – 4 400 проб, 2031 год – 2 750 проб;

мультиэлементный анализ проб, включая контрольные составит 30 360, в том числе: 2026 год – 3 163 пробы, 2027 год – 7 590 проб, 2028 год – 6 325 проб, 2029 год – 5 060 проб, 2030 год – 5 060 проб, 2031 год – 3 163 пробы;

пробирный анализ Au проб составит 3 036 штук в том числе: 2026 год – 316 проб, 2027 год – 759 проб, 2028 год – 633 пробы, 2029 год – 506 проб, 2030 год – 506 проб, 2031 год – 316 проб.

3.5. Археологические исследования на участке работ

В соответствии с требованиями законодательства Республики Казахстан, перед началом проведения полевых геологоразведочных работ на участке планируется выполнение археологических исследований (археологической экспертизы).

Целью данных исследований является идентификация и оценка состояния археологических объектов, расположенных в пределах лицензионной площади, а также обеспечение сохранности объектов историко-культурного наследия.

Работы будут проведены специализированной организацией, имеющей соответствующую лицензию на проведение археологических исследований. В ходе работ предусматривается:

- анализ архивных и картографических материалов;
- полевое обследование территории с визуальной фиксацией возможных

археологических объектов;

- составление акта обследования с картографическим приложением и заключением о наличии или отсутствии объектов археологического наследия.

По результатам археологических исследований будет подготовлено официальное заключение, подтверждающее возможность проведения геологоразведочных работ без ущерба объектам историко-культурного значения.

В случае обнаружения археологических находок их местоположение будет зафиксировано с указанием охранной зоны объекта, в пределах которых работы с нарушением почвенно-растительного слоя проводиться не будут. Также при проведении буровых работ будет проявляться бдительность и осторожность. В случае обнаружения остатков древних сооружений, артефактов, костей и иных признаков материальной культуры все работы будут остановлены, участок обнаружения объектов обнесён сигнальным ограждением, и оповещены местные исполнительные органы, после чего также будут приглашены лицензированные специалисты-археологи для проведения обследования.

3.6. Прочие работы по геологоразведке

3.6.1. Организация и ликвидация полевых работ, резерв

Для организации и ликвидации полевых работ, предусмотренных настоящим проектом стоимость затрат необходимо учесть в размере: организация - 7 %, ликвидация – 3 % от стоимости полевых работ, заложенной в смете. Резервные ассигнования в размере 5% от стоимости полевых геологоразведочных работ предусматриваются на выполнение непредвиденных проектом видов работ.

3.6.2. Транспортировка грузов и персонала

Снабжение полевых поисковых геологоразведочных работ необходимыми материалами, снаряжением, продуктами питания будет производиться из г. Алматы и ближайших районных и областных центров (Балхаш, Караганда). Транспортировку грузов предусматривается производить грузовыми, а персонала железнодорожным или авиационным транспортом и далее легковыми автомашинами повышенной проходимости.

Транспортировка на проекте осуществляется с привлечением водителей на автомобилях Недропользователя включающих:

- 1 полноприводный водовоз с объёмом ёмкости не менее 6 куб.м;
- 1 полноприводный манипулятор грузоподъемностью не менее 8 тонн;
- 1 грузовой полноприводный грузовой автомобиль для перевозки различных грузов массой до 4000 кг, технического персонала (кабина на 6 мест);
- 3 полноприводных пяти местных пикапа грузоподъемностью не менее

825 кг, автомобиль в обязательном порядке должен быть оснащён подушками безопасности;

- 2 пятидверных полноприводных универсала, позволяющих комфортно разместится пяти пассажирам, включая водителя, автомобиль в обязательном порядке должен быть оснащён подушками безопасности.

Затраты на транспортировку грузов и персонала к месту работ и обратно принимаются в размере не более 5% от стоимости полевых работ.

3.6.3. Полевое довольствие и командировки

Полевое довольствие. Будет выплачиваться всем работникам полевой партии, занятым на полевых работах, включая время на организацию и ликвидацию полевых работ.

Затраты на полевое довольствия необходимо определить в размере 3% от стоимости полевых работ.

3.7. Камеральные работы

Основу камеральной обработки результатов геологоразведочных работ по предлагаемому проекту составляет система использования единой цифровой базы данных, основанной на ГИС технологиях. Базовыми элементами этой системы являются программно-аппаратное обеспечение, профессионально организованная и структурированная база данных, и наличие обученного персонала для реализации всех возможностей данной технологии.

Структуру Базы данных по Проекту планируется реализовать в продвинутом ГИС приложении и будет аккумулировать и хранить всю информацию, разделенных на два основных блока:

- справочно-информационные данные, включая административные, топографические, исторические: геологические, геофизические, геохимические карты, спутниковые имиджи и др.;
- операционные данные, включают все данные, полученные в результате выполнения ГРР, предусмотренных проектом.

Одним из основных преимуществ базы данных проекта является серверно-клиентское решение, что позволяет обеспечить целостность и сохранность геологических данных, и иметь доступ ко всей информации, работать с ней, обмениваться идеями и в итоге принимать конструктивные и эффективные решения по управлению проектом.

Основные работы, выполняемые в ходе камеральных работ:

- векторизация и оцифровка картографических и текстовых исторических данных, и пополнение базы справочно-информационных материалов;
- регулярное пополнение и формирование операционной базы данных;
- построение цифровых геологических, геофизических, геохимических

карт, разрезов, буровых колонок в соответствии с масштабом проведенных работ;

- выявление разномасштабных признаков, связанных с потенциальной минерализацией, интеграция этих признаков в интерактивные 2-3-мерные комплексные модели (геология, геофизика, геохимия, металлогения) на основе возможностей как QGIS, так и GeoSoft, LeapFrog и др. специализированных приложений;

Оценка потенциала участков, планирование последующего направления геологоразведочных работ, включая постановку геофизических и буровых работ в соответствии с законодательными и требованиями, подготовка информационных отчетов, и их оформление в соответствии с инструктивными требованиями Республики Казахстан.

После завершения запланированных полевых работ на контрактной территории будет проведено моделирование ресурсов полезного ископаемого на основе комплексной трехмерной модели перспективного участка, полученной в результате выполненных работ. В соответствии с проектом будут оценены прогнозные ресурсы и даны рекомендации о целесообразности постановки разведочных работ следующего этапа.

4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Настоящий План разведки предусматривает планирование и выполнение организационно-технических мероприятий по охране труда и обеспечению безопасности поисковых работ.

Район участка работ - мелкосопочник, высота которого с севера на юг уменьшается. Абсолютные отметки в северо-западной части достигают 528 м (г. Архарлы), в северо-западной части 680 м (г. Казык), к югу отметки снижаются до 340-350 м, уровень воды в озере Балхаш – 339,5м. Вместе с уменьшением абсолютных отметок происходит сглаживание рельефа: относительные превышения в северной части района достигают 350м (г. Архарлы), на юге, вдоль берега озера Балхаш, они уменьшаются до 10-20 м.

Климат района резко континентальный. Со значительными колебаниями температур воздуха: летом до 35-40° тепла, зимой -30-35° мороза. Дневные колебания температуры воздуха достигают 20°.

Атмосферные осадки выпадают в количестве 90-150 мм в год, преимущественно в зимние месяцы. Лето сухое и жаркое. Район характеризуется постоянными сильными ветрами, преимущественно СЗ-СВ направлений с силой ветра достигающей 5-8 баллов.

Основными проектируемыми полевыми работами являются бурение скважин, а также связанные с ними опробовательские, сопутствующие и геофизические работы. Все геологоразведочные работы выполняются согласно требованиям:

- Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V;
- Кодекс РК "О здоровье народа и системе здравоохранения" от 7 июля 2020 года № 360-VI ЗРК;
- Закон РК "О гражданской защите" № 188-V ЗРК, 2014;
- Закон РК "Об обязательном страховании работника от несчастных случаев при исполнении им трудовых (служебных) обязанностей" от 7 февраля 2005 года № 30;
- Закон РК "О безопасности машин и оборудования" от 21 июля 2007 года N 305;
- Закон РК "Об автомобильном транспорте" №476 от 4 июля 2003 года;
- "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок", утверждённые Приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 253. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 30 апреля 2015 года № 10907;
- Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики

Казахстан 17 февраля 2022 года № 26831 Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека;

- Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 19 августа 2021 года № 24045. Об утверждении технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности";

- Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 21 февраля 2022 года № 26867 Об утверждении Правил пожарной безопасности;

- Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 августа 2021 года № ҚР ДСМ-72. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 4 августа 2021 года № 23852. Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения";

- Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-275/2020. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 20 декабря 2020 года № 21822. Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности"

- Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 марта 2023 года № 120. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 20 марта 2023 года № 32103. О внесении изменений в приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343 "Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов";

- Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 353. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 20 февраля 2015 года № 10310. Об утверждении Правил идентификации опасных производственных объектов;

- Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 декабря 2014 года № 300. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 12 февраля 2015 года № 10242. Об утверждении Правил определения общего уровня опасности опасного производственного объекта;

- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство» от 01 июня 2012 г;

- СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Геологоразведочные работы, проводимые в полевых условиях, должны планироваться и выполняться с учётом конкретных природно-климатических

условий и специфики района работ, также для отдельных видов геологоразведочных работ характерны свои специфические, опасные и вредные производственные факторы. Ниже охарактеризованы основные из этих факторов.

Поисковые работы. Производственные опасности возникают в результате тепловых и солнечных ударов, ожогов глаз солнечными лучами, при передвижении по каменным россыпям, по крутым склонам, при работе на участках с заброшенными горными выработками и др.

Геофизические работы. При электроразведочных работах к опасным факторам относится электрический ток высокого напряжения. В случае использования источников ионизирующих излучений производственной вредностью является ионизирующая радиация.

Буровые работы. Им характерны опасные производственные факторы, типичные для механизированных производств — опасность поражения механизмами и инструментом, возможность поражения электрическим током и др. К числу вредных производственных факторов относятся производственный шум и вибрация, поверхностно-активные химические вещества, загазованность воздуха и др.

Горноразведочные работы. К опасным производственным факторам относятся: обрушившаяся горная порода, травмирование механизмами, падение в горную выработку и др. При проведении горноразведочных работ могут возникнуть такие вредные производственные факторы, как повышенные концентрации пыли, ядовитые газы, шумы и вибрации.

Строгое соблюдение технологической дисциплины и правил безопасности позволит своевременно выявить и устранить или локализовать практически любой опасный или вредный производственный фактор, что обеспечит безопасное проведение геологоразведочных работ. Возникновение несчастных случаев и профессиональных заболеваний на геологоразведочных работах является следствием грубых нарушений организации работ, технологии и правил безопасности.

При производстве комплекса геологоразведочных работ необходимо обеспечить всесторонние меры по обеспечению промышленной безопасности, в том числе:

- установление и соблюдение требований промышленной безопасности;
- подготовка, переподготовка, повышение квалификации и аттестация работников в области промышленной безопасности;
- осуществление производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности;
- допуск к работе на опасных производственных объектах должностных лиц и работников, соответствующих установленным требованиям;

- согласование планов развития горных работ, диагностика, испытание, освидетельствование бурового оборудования в установленные требованиями промышленной безопасности сроки;
- проведение анализа причин возникновения аварий, инцидентов, осуществление мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию вредного воздействия опасных производственных факторов и их последствий;
- выполнение предписаний по устранению нарушений требований промышленной безопасности, выданных государственными инспекторами;
- своевременное обновление технических устройств, материалов, отработавших свой нормативный срок.

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты персонала, населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, строительства, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности.

Организацию и выполнение разведочных работ необходимо производить с учётом предупреждения несчастных случаев и повреждения здоровья, со сведением к минимуму опасных и вредных производственных факторов.

Работники должны быть обеспечены в соответствии с действующими нормами и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты - рукавицами, спецодеждой, спец обувью, касками, респираторами и другими средствами соответственно профессии и условиями работы.

Контроль за безопасным производством работ на местах приказом должен быть возложен на технических руководителей.

До начала полевых работ необходимо в полном объеме решить вопросы обеспечения транспортными средствами, материалами, снаряжением и средствами техники безопасности, согласно установленных норм.

Транспортирование персонала и техники должно производиться в соответствии с «Инструкцией по безопасной перевозке людей вахтовым транспортом», «Правилами дорожного движения» и Законом РК «Об автомобильном транспорте».

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

Всем работникам, выезжающим на участок работ, необходимо проводить обучение правилам тушения пожара, оказанию первой доврачебной медицинской помощи. Работы на участке будут проводиться круглогодично вахтовым методом. Персонал должен доставляться к объекту на автомобилях, оборудованных ремнями безопасности. Вахтовый посёлок должен быть оборудован жилыми, подсобными и административными помещениями.

Водителям и работникам, выезжающим на участок необходимо проводить инструктаж, определять маршрут с указанием скорости движения автомобиля.

Для эвакуации в медицинское учреждение больных и пострадавших при возможных несчастных случаях, участок должен быть обеспечен дежурным вахтовым автомобилем, осуществляющим круглосуточное дежурство. Связь между бригадами, базой участка и базами предприятий, выполняющими те или иные работы, должна осуществляться по рации, спутниковой и/или мобильной связью.

На базе участка необходимо обеспечить круглосуточное дежурство буровых мастеров или начальника участка. Ответственность за безопасное ведение работ возлагается на буровых мастеров в рабочее время и на дежурных по участку в остальное время.

Буровое оборудование должно осматриваться:

- ответственным по ТБ (руководителем проекта) не реже одного раза в две недели;
- механиком участка (начальником участка) – не реже одного раза в месяц;
- буровым мастером - не реже одного раза в декаду;
- бурильщиком - при приёме и сдаче смены.

Результаты осмотра должны записываться: начальником участка, буровым мастером – в «Журнал проверки состояния техники безопасности», бурильщиком – в «Буровой журнал». Обнаруженные неисправности должны устраняться до начала работы.

Ликвидации аварий на буровых работах должны проводиться под руководством бурового мастера или инженера по бурению. Сложные аварии должны ликвидироваться по плану, утверждённому руководством предприятия.

Проведение геофизических работ должно осуществляться согласно действующим Правилам и инструкциям в области промышленной безопасности и охраны труда.

Автомобиль должен быть оборудован предупредительными знаками, огнетушителями, аптечками, буксирными тросами и шанцевым инструментом.

К выполнению работ допускать лиц, обученных на специальных курсах, прошедших медицинское освидетельствование, инструктаж и профилактические прививки, а также сдавших экзамены по ТБ после стажировки на рабочем месте. При производстве разведочных работ должно использоваться оборудование, изготовленное в соответствии с ГОСТами, ОСТАми, ТУ, согласно области их применения, указанной в инструкции по эксплуатации.

5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ И ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

При производстве поисковых работ в пределах лицензионной площади все работы будут проводиться в соответствии с Кодексом Республики Казахстан о

недрах и недропользовании от 27 декабря 2017 года № 125-IV ЗРК и Экологическим Кодексом Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК.

План разведки лицензионной площади составлен в соответствии с Инструкцией по проведению оценки воздействия на окружающую среду, приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 28 июня 2007 года № 204-п., а также Инструкцией по составлению плана разведки твёрдых полезных ископаемых, совместный приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15 мая 2018 года № 331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21 мая 2018 года № 198.

В процессе ГРП осуществляется воздействие на атмосферный воздух, поверхность земли и воды поверхностных источников. При проведении работ по проекту предусмотрены следующие основные мероприятия по минимизации вредного воздействия на окружающую среду:

1. Организация полевого лагеря осуществляется силами подрядной организации;
2. Разогрев пищи будет производиться на газовых печах с использованием жидкого газа в баллонах;
3. Питьевое и техническое водоснабжение будет осуществляться посредством доставки водовозом с вакуумной закачкой;
4. Устройство уборных и мусорных ям для сбора отходов будет проводиться в местах, исключающих загрязнение водоемов, в специальной пластмассовой емкости. С поверхности ямы будут перекрыты деревянными щитами с закрывающимися люками. Они будут иметь разовое применение. После наполнения ямы пластмассовая емкость будет извлекаться и вывозиться на специализированную мусорную свалку для утилизации;
5. Заправка буровых установок, погрузчика и бульдозера топливом и маслами предусматривается на специальной площадке передвижным топливозаправщиком, снабжённым специальными наконечниками на наливных шлангах, масло улавливающими поддонами и другими приспособлениями, предотвращающими потери;
6. Бытовое обслуживание персонала будет осуществляться сторонней организацией, либо в ближайших населенных пунктах;
7. По окончании работ горные выработки будут засыпаны;
8. В качестве промывочной жидкости при бурении колонковых скважин будут применяться специальные экологически чистые реагенты. Циркуляция раствора будет происходить по замкнутой схеме: отстойник - скважина - циркуляционные желоба отстойник. Керн будет храниться в кернохранилище. Экологически процесс бурения безвреден;
9. Предусматривается строгий запрет на охоту и рыбалку в запрещённые сроки

и запрещёнными методами.

5.1. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

Основными источниками выброса вредных веществ в атмосферу при ГРР является автотранспорт, буровые установки и прочая техника.

Вопросы охраны атмосферного воздуха от загрязнения подробно будут освещены в проекте РООС.

В связи с тем, что источники выбросов в атмосферу имеют передвижной характер, учитывая немногочисленность техники, можно утверждать, что сосредоточения и скопления вредных выбросов в определённой точке не будет. Поэтому специальных мероприятий по охране воздушного бассейна не требуется.

В целях уменьшения выбросов от работающей техники будут выполняться следующие мероприятия:

1. сокращение до минимума работы бензиновых и дизельных агрегатов на холостом ходу;
2. регулировка топливной аппаратуры дизельных двигателей;
3. движение автотранспорта на оптимальной скорости.

Для уменьшения выбросов в атмосферу будут производиться систематические профилактические осмотры и ремонты двигателей, проверка токсичности выхлопных газов.

Загрязнение атмосферы пылеобразующими частицами при проходке горных выработок незначительно.

5.2. Рекультивация нарушенных земель

В соответствии с законодательством Республики Казахстан рекультивация нарушенных земель, повышение их плодородия, использование и сохранение плодородного слоя почвы являются природоохранными мероприятиями и направлено на устранение неблагоприятного влияния ГРР на окружающую среду, улучшение санитарно-гигиенических условий жизни населения, сохранение эстетической ценности ландшафтов. Рекультивации подлежат все участки площади, нарушенные в процессе работ.

В связи с тем, что ГРР осуществляются выработками малого сечения (скважины), расположенными на расстоянии 100-200 м друг от друга, нарушения земель не будут иметь ландшафтного характера.

Буровые работы будут проводиться с соблюдением мер, обеспечивающих сохранение почв для сельскохозяйственного применения. При производстве работ не используются химические реагенты, Все механизмы обеспечиваются масло улавливающими поддонами. Заправка механизмов и автотранспорта топливом будет производиться из автозаправщика. После проведения работ с участков будут

удалены все механизмы, оборудование и отходы производства.

Направление рекультивации сельскохозяйственное. Восстановленные участки могут использоваться под пастбища. Технический этап рекультивации является частью единого технологического процесса, поэтому засыпка выработок и нанесение потенциально-плодородного слоя производится параллельно с другими работами.

5.3. Охрана поверхностных и подземных вод

В местах планируемого строительства полевых лагерей естественных водотоков и водоёмов нет, а подземные воды, представленные трещинными водами метаморфических и осадочных пород, имеют незначительное распространение, они встречаются в виде небольших тел среди гранитизированных пород. В связи с этим отрицательное влияние на поверхностные и подземные воды проектируемые работы оказывать не будут, и попадание ГСМ, нечистот в них исключено.

Во избежание загрязнения поверхностных вод бытовыми отходами все производственные, жилые и хозяйственные помещения будут располагаться не ближе 500 м от водоемов.

В пределах водоохранных зон и полос водотоков (рек, озер) буровые и горные работы проводиться не будут.

Для промывки керновых проб предусматривается завоз воды водовозкой. Вода после промывки проб будет поступать в отстойник, аналогичный используемому при буровых работах. Сброса воды в реки не предусматривается.

5.4. Мониторинг окружающей среды

Производственный мониторинг окружающей среды организуется в соответствии с Экологическим кодексом Республики Казахстан.

Целью производственного мониторинга является обеспечение достоверной информацией о воздействии намечаемых работ на окружающую среду, возможных изменениях в ней, вызванных воздействиями ГРП.

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 следующие основные направления:

- контроль выбросов в атмосферный воздух;
- контроль состояния подземных вод;
- контроль загрязнения почв и грунтов отходами производства и потребления.

В нормальных условиях характер контроля планов периодический. В аварийных - оперативный.

6. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

По результатам проведённых поисково-разведочных работ на участке разведки будут получены следующие основные результаты:

1. Оценка перспектив лицензионной площади на выявление твёрдых полезных ископаемых с определением авторских запасов наиболее перспективных участков.
2. Обнаружение новых зон минерализации и их оконтуривание
3. Составлена геологическая карта участка разведки и карта выявленных участков оруденения.
4. Уточнена структура участка разведки, морфология рудных тел, изучен вещественный состав рудных тел.
5. Составлен отчёт о проведённых геологоразведочных работах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Друзик Д. О. ТОО «Балхаш-Сарышаган». Информационный отчёт по результатам разведки медно-порфировых руд на Балхаш-Сарышаганской площади в Карагандинской области Республика Казахстан за 2017 г.

Жуков М. И. Отчет по результатам детальных поисковых работ на медь в пределах Каратасского рудного узла, лист L-43- XIV, 1978-82гг.

Жуков М. И. Катрышева Е. Я. Отчет по теме №483 обобщение геолого-геофизических материалов по рудным узлам Северного Прибалхашья с целью определения направления и видов поисковых и поисково-оценочных работ за 1985г. (отрасль медь, листы L-43-52, 40; 41-А,В; 53-А,В), г. Караганда 1985 год.

Калинин Л. С. Геологическое строение и полезные ископаемые Тасарал-Кызылэспинского срединного массива (Отчет Редакционной ПСП Балхашской КГГЭ по геологическому доизучению масштаба 1:50 000 территории листов L-43-52-А, Б, В, Г; 53-А, Б, В; 40-Г; 28-А, Б, В, Г; 29-А).

Парфёнов С. М. ТОО «Балхаш-Сарышаган». Информационный отчёт по результатам разведки медно-порфировых руд на Балхаш-Сарышаганской площади в Карагандинской области Республика Казахстан за 2016 г.

Ситников А. П. Отчет о поисково-разведочных работах на медь в Северо-Западном Прибалхашье за 1966-67гг. (отрасль медь, листы L-43-VIII, IX, XIV), г. Караганда, 1967 год.

Солнцев С. С., Ванярх В. З. Опытнo-методические работы по выявлению критериев оценки слабoконтрастных геохимических аномалий медно-порфировых месторождений северного Прибалхашья за 1983-87гг. (листы М-43-В-Г; L-43-А, Б), г. Алма-Ата, 1987 год.