

**Министерства индустрии и инфраструктурного развития  
Республики Казахстан  
Комитет геологии  
Товарищество с ограниченной ответственностью  
«Balkhash-Saryshagan (Балхаш-Сарышаган)»**



**Пояснительная записка к  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
на проведение разведки медно-порфировых руд  
на Балхаш-Сарышаганской площади  
в Карагандинской области  
(по Контракту 4498-ТПИ от 15 декабря 2014г.)**

Руководитель геологоразведочных работ  
и советник по внешним связям

Прушинский А.Б.

Алматы, 2023 г.

## Оглавление

<b>СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ .....</b>	<b>4</b>
<b>СПИСОК ТАБЛИЦ.....</b>	<b>5</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>6</b>
<b>1 ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ.....</b>	<b>10</b>
<b>2 Геологическая характеристика.....</b>	<b>11</b>
<b>3. МЕТОДИКА И ОБЪЕМЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ .....</b>	<b>12</b>
<b>4 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПОИСКОВЫХ РАБОТ.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Геологическое строение и перспективы участка Шабигон .....</b>	<b>16</b>
4.1.1 Результаты предшествующих работ.....	17
4.1.2 Объемы выполненных полевых работ .....	20
4.1.3 Заключение по участку Шабигон .....	23
<b>4.2 Геологическое строение и перспективы рудного района Коунрад-Прибрежный .....</b>	<b>24</b>
<b>4.3 Участок Коккудук.....</b>	<b>27</b>
4.3.1 Результаты предшествующих работ.....	27
4.3.2 Объемы выполненных полевых работ и заключение по участку Коккудук.....	29
<b>4.4 Участок Жереккудук .....</b>	<b>30</b>
4.4.1 Результаты предшествующих работ.....	32
4.4.2 Объемы выполненных работ и заключение по участку Жереккудук.....	33
<b>4.5 Участок Южная площадь.....</b>	<b>35</b>
4.5.1 Результаты предшествующих работ.....	36
4.3.2 Объемы выполненных полевых работ .....	38
4.3.3 Заключение по участку Южная площадь.....	38
<b>4.6 Участок Прикоунрадский II .....</b>	<b>39</b>
4.6.1 Результаты предшествующих работ.....	40
4.6.2 Объемы выполненных полевых работ и заключение по участку Прикоунрадский II .....	44
<b>4.7 Участок Северо-Восточный Коунрад I .....</b>	<b>46</b>
4.7.1 Результаты предшествующих работ.....	47
4.7.2 Объемы выполненных полевых работ .....	49
4.7.3 Заключение по участку Северо-Восточный Коунрад I.....	49
<b>4.8 Участок Прибрежный .....</b>	<b>52</b>
4.8.1 Результаты предшествующих работ.....	53

4.8.2 Объемы выполненных полевых работ .....	53
4.8.3 Результаты геофизических исследований.....	54
4.8.4 Результаты буровых работ .....	56
4.8.5 Петрографическая характеристика.....	89
4.8.6 Заключение по участку Прибрежный .....	92
4.8.7 Гидрогеологические условия участка Прибрежный.....	94
<b>5. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ .....</b>	<b>106</b>
<b>5.1. Подготовительные работы.....</b>	<b>106</b>
<b>5.2. Полевые работы .....</b>	<b>107</b>
5.2.1 Геофизические исследования.....	107
5.2.2 Получения высокоточной цифровой модели рельефа LIDAR.....	110
5.2.3 Геологические маршруты.....	111
5.2.4 Буровые работы.....	112
5.2.5 Литогеохимические работы .....	117
5.2.6 Гидрогеологические исследования.....	118
<b>5.3 Лабораторные работы .....</b>	<b>120</b>
5.3.1 Изготовление и описание прозрачных и полированных шлифов (аншлифов) .....	124
5.3.2 Технологические пробы .....	125
<b>5.4 Прочие работы по геологоразведке .....</b>	<b>126</b>
5.4.1 Организация и ликвидация полевых работ, резерв.....	126
5.4.2 Строительство временных зданий и сооружений .....	126
5.4.3 Транспортировка грузов и персонала.....	127
5.4.4 Полевое довольствие и командировки.....	128
<b>5.5 Камеральные работы .....</b>	<b>128</b>
<b>6 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>130</b>
<b>7 Охрана окружающей и природной среды.....</b>	<b>134</b>
7.1 Охрана атмосферного воздуха от загрязнения .....	136
7.2 Охрана поверхностных и подземных вод .....	137
<b>8 ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ .....</b>	<b>138</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....</b>	<b>139</b>

## СПИСОК ИЛЛЮСТАЦИЙ

Рис 1 - Картограмма Балхаш-Сарышаганской площади.....	9
Рис. 4.1.1 – Геологическая карта участка Шабигон.....	17
Рис. 4.1.2 – Территория работ лицензия Шабигон-Шешенкара, на карте магнитного пол.....	18
Рис. 4.1.3 – Спектральный космоснимок WorldView-3.....	19
Рис. 4.1.4 – Геохимические результаты опробования почв по меди по сети 400x400 м, на исторической карте вызванной поляризации .....	21
Рис. 4.1.5 – Разрез по скважинам С13, С12, С6, С11, С13; азимут простирания разреза 0 градусов .....	21
Рис. 4.1.6 – Разрез по скважинам С14, С4, С1, С2, С8; азимут простирания разреза 87 градусов .....	22
Рис. 4.1.7 - Результаты съемки OreVision .....	23
Рис. 4.2.1 - Геологическая карта рудного района Коунрад-Прибрежный... ..	24
Рис. 4.2.2 - Карта магнитного поля рудного района Коунрад-Прибрежный в комбинация аэро- и наземной магнитной съемки (составлена по результатам работ 2016-2019гг.) .....	26
Рис. 4.3.1 – Геологическая карта участка Коккудук.....	28
Рис. 4.3.2 – Вторичные литогеохимические ореолы меди-редкометальной группы (Cu, Mo,W) и изолинии ИНФАЗ ВП% (Жуков, 1989).....	29
Рис. 4.4.1 – Геологическая карта участка Жереккудук.....	31
Рис. 4.4.2 – Вторичные литогеохимические ореолы меди-редкометальной группы (Cu, Mo,W) и изолинии ИНФАЗ ВП% (Жуков, 1989) .....	29
Рис. 4.4.3 – Спектральный снимок для определения оксидов железа.....	30
Рис. 4.4.3 – Спектральный снимок для определения оксидов железа.....	30
Рис. 4.5.1 – Геологическая карта участка Южная площадь .....	36
Рис. 4.5.2 - Разрез числовой модели по данным исторических скважин №28-30-29-13-12.....	37
Рис. 4.5.3 – 3D модель распределение медной минерализации по историческим скважинам .....	38
Рис. 4.5.4 – Карта фактического материала .....	39
Рис. 4.6.1 – Геологическая карта участка Прикоунрадский-II .....	40
Рис. 4.6.2 - Аномалии меди по результатам бурения и интерпретация системы разломов на участке Прикоунрадский-II на фоне магнитного поля.....	41
Рис. 4.6.3 – Аномалия Мо на участке Прикоунрадский-II по результатам картировочного бурения .....	42
Рис. 4.6.4 – Разрез с буровыми скважинами С5, С6, С32, С7, С8.....	43
Рис. 4.6.5 – Бледно красным цветом показана аномалия поляризуемости от 6,45 до 7,0мсек, желтым зона низкого сопротивления .....	45
Рис. 4.6.6 - Профиль поляризуемости, проектная скважина для заверки зоны высоких градиентов .....	45
Рис. 4.6.7 – Профиль удельного сопротивления, скважина пересекает пониженную зону .....	46
Рис. 4.6.8 – Профиль MVI, зона главного разлома СВ-ЮЗ простирания .....	46
Рис. 4.7.1 - Геологическая и геохимическая карта участка .....	48
Рис. 4.7.2 - Геологический разрез 3-В, масштаб 1:10 000.....	48

Рис. 4.7.3 - Основные разломы участка СВ Коунрад I на карте магнитного поля.....	50
Рис. 4.7.4 - Разрез по магнитной инверсии.....	50
Рис. 4.7.5 – Карта удельного сопротивления слева и поляризуемости справа.....	51
Рис. 4.7.6 - Профиль удельного сопротивление.....	52
Рис. 4.7.7 - Профиль поляризуемости.....	52
Рис. 4.8.1 - Карта магнитного поля приведенная к полюсу (RTP).....	55
Рис. 4.8.2 - Результаты работ пассивной сейсморазведки.....	57
Рис. 4.8.3 – Геологическая карта участка Прибрежный.....	58
Рис. 4.8.4 - Продольный геологический разрез А-А по северной части участка Прибрежный.....	59
Рис. 4.8.5 – Поперечный геологический разрез В-В.....	60
Рис. 4.8.6 – Продольный геологический разрез D-D в южной части участка.....	61
Рис. 4.8.7 - Типы литологий.....	90
Рис. 4.8.8 - Схема проб на абсолютный возраст.....	90
Рис. 4.8.9 - Классификация прожилков участка Прибрежный.....	92
Рис. 4.8.10 - Хронология прожилкования.....	92
Рис. 4.8.11 – Поиски близ поверхностного оруденения.....	95
Рис. 4.8.12 - Уровень и расход воды в р. Токрау.....	96
Рис. 4.8.13 - Уровень воды оз. Балхаш по месяцам.....	98
Рис. 4.8.14 – конструкция гидропоста.....	99
Рис. 4.8.15 – обзорная карта района работ.....	99
Рис. 4.8.16 – бурение скважин с вибропъезометрами (VWP).....	100
Рис. 4.8.17 - Прокачка скважины слева, и замер полевых значений в пробе справа..	101
Рис. 4.8.18 - Распространения химических элементов на Нижне-Токрауском месторождении.....	102
Рис. 4.8.19 - Мощности водоносных горизонтов в 3D модели FEFLOW разрезы.....	103
Рис. 4.8.20 - Гидрологическая и гидрогеологическая ситуация района на 3х мерном срезе.....	104
Рис. 5.1 - Измеритель ВП и удельного электрического сопротивления керна КТ-20.	108
Рис. 5.2 - Форма питающего сигнала и схема кривой спада .....	108
Рис. 5.3 - Схема отработки пассивной сейсморазведки (Тромينو).....	110
Рис. 5.4 - Расчет синтетической модели.....	110
Рис. 5.5. Типовая схема размещения оборудования на буровой площадке.....	113
Рис. 5.6 – Схематическая карта гидрологического и гидрогеологического мониторинга участка.....	119

### СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 3.1 Виды и объёмы работ, выполненные с 2015 по 2022 год.....	14
Таблица 4.8.1 – Среднее содержание по основным рудным элементам по скважинам..	81
Таблица 4.8.2 - Авторская оценка ресурсов .....	89
Таблица 5.1-Технические характеристики прибора.....	109
Таблица 5.2 - Список элементов и пределы их обнаружения .....	123
Таблица 5.3 - Список элементов и пределов их определения в случае превышения таких пределов во время анализа 48 элементов методом ICP-AES/MS.....	124

## ВВЕДЕНИЕ

### **Право недропользования и геологический отвод**

На основании Протокола проведения прямых переговоров от 02 мая 2013 года 11 ноября 2014 года РГУ «Комитет геологии и недропользования Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан» выдало АО «Национальная геологоразведочная компания «Казгеология» геологический отвод рег.№ 345Р-ТПИ для осуществления операций по недропользованию, а 15 декабря 2014 года Компетентный орган предоставил АО «НГК «Казгеология» право на разведку медно-порфировых руд на Балхаш-Сарышаганской площади в Карагандинской области путем заключения Контракта на недропользование с АО «НГК «Казгеология», акт государственной регистрации Контракта **4498-ТПИ от 15 декабря 2014г. (далее – Контракт).**

Контрактная территория расположена в Карагандинской области (листы L-43-VIII, -IX, -X, -XIV, -XV, -XX) Республики Казахстан и на дату получения Контракта геологический отвод составлял 14681,61 кв. км. за вычетом исключенных площадей – 889,12 кв. км.

3 апреля 2015 года между Министерством по инвестициям и развитию Республики Казахстан, АО «НГК «Казгеология» и Товариществом с ограниченной ответственностью «Балхаш-Сарышаган» подписано **Дополнение №1 (№4572-ТПИ)** к Контракту о передаче права недропользования от АО «НГК «Казгеология» в пользу ТОО «Балхаш-Сарышаган» (далее – Недропользователь).

15 января 2016 года Акимат Актогайского района Карагандинской области выдал Недропользователю разрешение на проведение геологоразведочных работ на Балхаш-Сарышаганской площади.

23 декабря 2016 года между Министерством по инвестициям и развитию Республики Казахстан и Недропользователем заключено **Дополнение №2** к Контракту, согласно которому положения Контракта приведены в соответствие с условиями модельного контракта, утверждённого Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан №412 от 31 марта 2015 года.

Недропользователь придерживается прогрессивного подхода в вопросах постановки и постоянного пересмотра планируемых геологоразведочных работ на основании достигнутых технических результатов и данных полученных и интерпретированных Недропользователем на каждом этапе исполнения рабочей программы.

В этой связи 29 декабря 2017 года Недропользователь заключил с Компетентным органом **Дополнение №3** к Контракту и увеличил свои финансовые обязательства в рабочей программе пересмотров план геологоразведочных работ.

Аналогично этому, 24 декабря 2018 года к Контракту было заключено **Дополнение №4** (гос. регистр. №5451-ТПИ) об утверждении пересмотренной

рабочей программы к Контракту в сторону увеличения запланированного объема инвестиций на четвертый контрактный год.

Помимо этого в Дополнении утверждены новые требования по проведению закупок товаров, работ и услуг на этапе разведки и оформлен новый геологический отвод в связи с тем, что в первом полугодии 2018 года геологический отвод Недропользователя дважды подвергался корректировке по инициативе Комитета геологии и недропользования МИР РК с целью исправления технических ошибок, допущенных Компетентным органом при выдаче отвода Недропользователю в части координат исключённых участков Бирксы и Сокуркой без изменения общей площади отвода.

Согласно условиям Контракта по результатам четырех лет проведения региональных геологоразведочных работ на проекте, в 2019 году недропользователь сдал 75% контрактной площади, помимо этого в геологический отвод были внесены изменения в части исключения ряда участков для недропользователей общераспространённых полезных ископаемых, задействованных в реализации государственной программы Нурлы Жол. Данные изменения в Контракт отражены в **Дополнении №5** от 07 августа 2019 года.

Как и в предыдущие периоды, в 2019 году была пересмотрена программа геологоразведочных работ на оставшейся контрактной площади, соответствующие изменения внесены в Контракт **Дополнением №6** от 31 декабря 2019 года.

29 сентября 2020 года подписано **Дополнение №7** к Контракту, в рамках которого незначительная часть геологического отвода была сдана в Компетентный орган для исключения из состава отвода природоохранной территории – Турангового государственного природного заказника.

По результатам работ за весь период действия Контракта и в виду того, что срок действия Контракта истекал в декабре 2020 года, Недропользователем было принято решение о продлении Контракта на 2021-2023гг для проведения оценочных работ.

Таким образом Недропользователь провел переговоры и оформил **Дополнение №8** от 3 ноября 2020 года к Контракту о продлении срока действия Контракта на три последовательных года до 3 ноября 2023 года, при этом площадь геологического отвода сократилась до 1757.351 кв.км в виду того, что площади не входящие в территорию предкоммерческого обнаружения для проведения оценочных работ были сданы Министерству индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (далее – МИИР РК).

Также Дополнением №8 к Контракту Контракт был приведен в соответствие с модельным контрактом разработанным МИИР РК согласно которого, среди прочего:

1) Недропользователь обязан соблюдать правила приобретения товаров, работ и услуг, предусмотренные законодательством при проведении операций по добыче твердых полезных ископаемых;

2) снижен % местного содержания в кадрах, услугах и работах до 50%;

3) изменились в сторону увеличения размеры неустоек за неисполнение или ненадлежащее исполнение контрактных условий.

На основании подписанного Дополнения №8 Недропользователь согласовал обновление Постановления Актогайского района Карагандинской области для возможности проведения геологоразведочных работ до 3 ноября 2023 года и обновил в виде продления или заключения нового договора сервитута с заинтересованными сторонами на участке работ.

28 декабря 2020 года Недропользователь заключил с Компетентным органом **Дополнение №9** к Контракту, которым внёс изменения в рабочую программу 2020 года ввиду увеличения объёма проделанной работы и возможности провести работы в четвёртом квартале 2020 года после снятия ограничений, связанных с пандемией.

В 2022 году Недропользователь вынужден принять решение о сокращении планируемых на 2022 и 2023 года работ, так как геологические концепции и прогнозы, являющиеся основой рабочей программы при ее согласовании в 2020 году, не нашли своё подтверждение при проведении масштабных геологоразведочных работ в 2021 году и анализе получаемой технической информации и результатов лабораторных исследований по их итогам.

30 декабря 2022 года Недропользователь заключил с Компетентным органом **Дополнение №10** к Контракту и снизил свои финансовые обязательства на 2022–2023 год.

Помимо этого, в рамках переговорного процесса в данном Дополнении №10 было согласовано следующее:

- Несмотря на снижение финансовых обязательств в рабочей программе 2022-2023гг, Недропользователь обязуется не снижать свои социальные обязательства и выполнять их на уровне рабочей программы согласованной в 2020 году (Дополнение №9), а именно в части (i) обязательных социальных отчислений на экономическое развитие региона работ, (ii) отчислений в ликвидационный фонд, (iii) обязательства по финансированию НИОКР и (iv) финансирования обучения и повышения квалификации своих сотрудников и граждан Республики Казахстан;

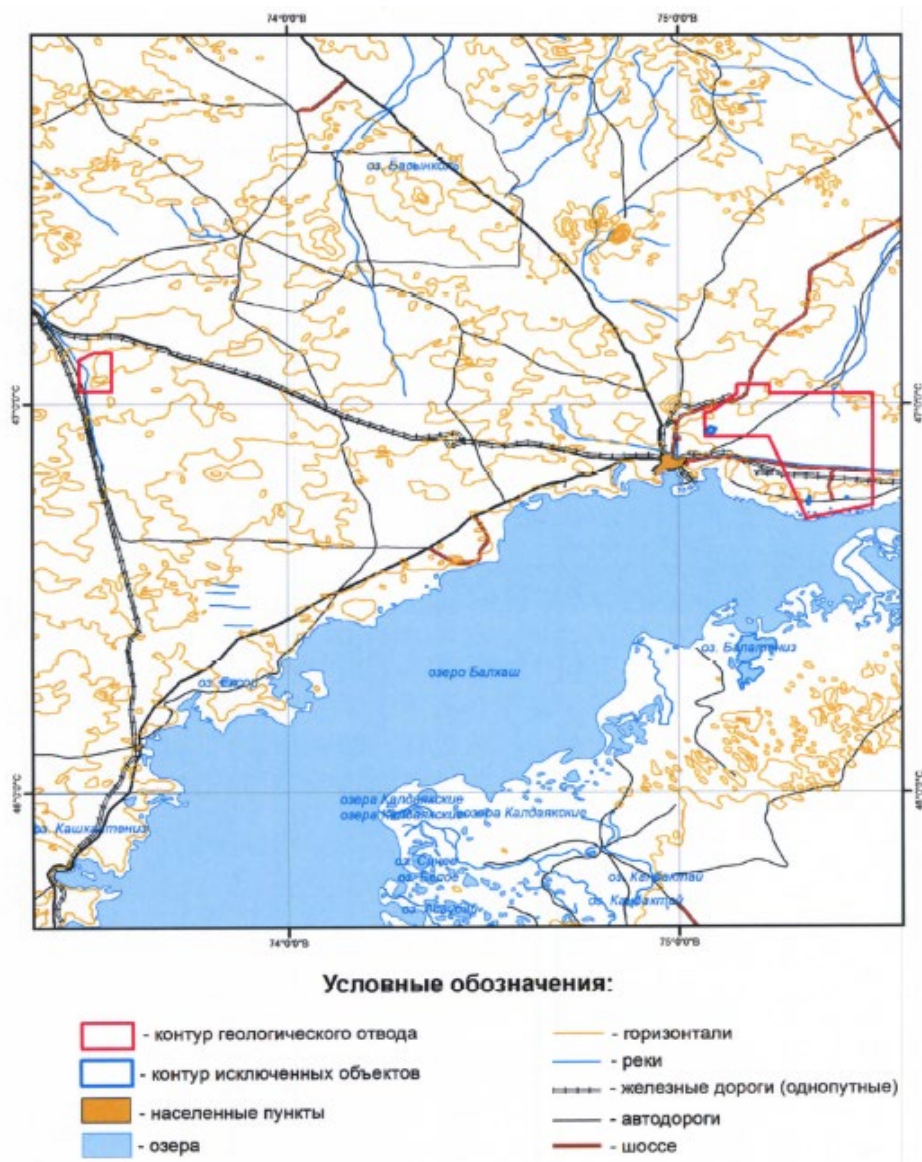
- Сдача части контрактной площади на 54%. Выдан новый геологический отвод №1420-Р-ТПИ от 23 декабря 2022 года. По состоянию на день сдачи отчета площадь геологического отвода составляет 831,829 (восемьсот тридцать одна тысяча восемьсот двадцать девять) кв.км (Рис. 1);

Недропользователь придерживается прогрессивного подхода в вопросах постановки и постоянного пересмотра планируемых геологоразведочных работ

на основании достигнутых технических результатов и данных полученных, интерпретированных Недропользователем на каждом этапе исполнения рабочей программы.

С начала реализации проекта инвестировано более 14,7 миллиарда тенге.

Рис. 1 - Картограмма Балхаш-Сарышаганской площади



Исключённые из площади объекты:

1. Участок ГПЗак «Туранговый» № 1
2. Участок ГПЗак «Туранговый» № 2
3. месторождение Балхашское (кирпичное сырье)

## 1 ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Административно, относится к Актогайскому району Карагандинской области (листы L-43-VIII, -X) Республики Казахстан и составляет 831.829 (восемьсот тридцать одна целая восемьсот двадцать девять тысячных) кв. км. (Рис. 1).

Территория изучаемой площади расположена в Северном Прибалхашье, занимая части северного побережья оз. Балхаш и южного склона Центрально-Казахстанского водораздела.

В районе работ пути сообщения представлены двумя протяжёнными автотрассами: Алматы–Балхаш–Караганды, имеющая асфальтовое покрытие и трасса Балхаш–Актогай, проходящая субмеридионально от поселка Восточный Коунрад. По площади проходят железнодорожные магистрали «Казахстан Темир Жолы»: Сарышаган-Караганда и Саяк-Балхаш-Моинты.

Климат района засушливый, резко-континентальный, отличается малым количеством годовых осадков (80-130 мм), сухостью воздуха, большой амплитудой годовых и суточных температурных колебаний, малоснежной зимой и жарким летом. Самый холодный месяц в году - январь (-20°, -41°С), самый жаркий - июль (до +43°С). Максимум осадков приходится на февраль и июнь. Характерны сильные ветры со скоростью до 5-8 м/сек.

Растительность представлена разреженным травяным покровом. На юге обширные пространства заняты баялычом, верблюжьей колючкой, карагайником, полынью, а на севере района - ковылем. По руслам встречается ива, тамариск, вблизи родников. В низкогорных массивах Бектауата и Майтас около родников и вдоль русел ручьев, которые они питают, расположены небольшие осиновые рощи и заросли шиповника, а на склонах встречается арча.

Гидрографическая сеть района развита слабо. Водные потоки имеют временный характер и несут воду только в период весеннего снеготаяния и во время редких дождей.

Экономически район освоен весьма неравномерно. Большая часть населения сосредоточена на рудниках Восточный и Медный Коунрад и в самом городе Балхаш, который является наиболее крупным населенным пунктом района.

Состав населения довольно разнообразный, как в отношении национальной, так и профессиональной принадлежности. В г. Балхаше, где сосредоточена большая часть населения района, большинство работающих его жителей в той или иной степени связаны с деятельностью многочисленных подразделений огромного медеплавильного комбината. Занятость населения всех остальных мелких населенных пунктов определяется назначением этих пунктов - животноводческое хозяйство, железнодорожный пункт или рудник.

## 2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Площадь проектируемых работ располагается в пределах северной части Джунгаро-Балхашской складчатой системы, верхнепалеозойские образования которой соответствует вулcano-магматическому поясу, сформированному в условиях активной континентальной окраины андийского типа. В данных условиях формируются крупные по запасам месторождения меди, золота и молибдена порфирирового типа, подтверждением чему в пределах Казахстана являются месторождения Актогайской группы, Коунрад, Коксай, расположенные в пределах этого пояса.

Большинство из известных на площади к настоящему времени месторождений и проявлений полезных ископаемых относятся к медно-порфирировой, эпитермально-жильной вулканогенной и скарновой рудным формациям, которые в совокупности и по набору элементов (медь, золото, молибден, серебро, полиметаллы) могут отвечать рядам формаций медно-порфирировых систем.

Также в пределах площади обнажаются разновозрастные интрузивные массивы диорит-гранодиорит-гранитового составов различных размеров, которые могут быть связаны с крупными батолитами на глубине и являться источниками масштабных гидротермальных систем, формирующих медно-порфирировое оруденение.

Предлагаемая к проведению геологоразведочных работ территория охватывает группу региональных медно-молибденовых аномалий, размером 15-30×5-10 км, связанных с наличием уже известной минерализации и месторождений и массивами слабо изученных вторичных кварцитов, положение которых определяется разновозрастными интрузиями и крупными вулканическими структурами.

Большинство проявлений порфирирового типа, либо слабо изучены буровыми работами до глубины 200-300 метров, либо изучены только с поверхности почвенным и коренным опробованием, и горными работами.

В пределах Балхаш-Сарышагнской площади по результатам работ выделены следующие перспективные участки: Шабигон и Коунрад-Прибрежный.

### 3. МЕТОДИКА И ОБЪЕМЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

Согласно Контракта на недропользование №4498-ТПИ с 2015 по 2022 год выполнялись следующие виды геологоразведочных работ:

1. Подготовительные работы:
  - a. наполнение цифровой моделей контрактной площади;
  - b. анализ, обобщение исторических данных, предполевая подготовка
2. Полевые работы:
  - a. буровые работы;
    - i. документация керна;
    - ii. опробование керна скважин;
    - b. геохронологическое опробование и отбор проб на шлифы (аншлифы);
      - c. геотехническое описание керна;
      - d. геофизические работы;
        - i. магнитометрические исследования;
        - ii. электроразведочные работы методом ДЭЗ-ВП в модификации OreVision;
        - iii. пассивная сейсморазведка;
        - iv. методика проведения геофизических работ по измерению вызванной поляризации и удельного электрического сопротивления керна скважин.
  3. Аналитические работы:
    - a. U-Pb метод;
    - b. Re-Os метод;
    - c. Ar-Ar метод;
    - d. пробоподготовка;
    - e. полуколичественный рентгено-флуоресцентный анализ (РФА);
    - f. мульти-элементный анализ ICP ME-MS61L Super Trace;
    - g. спектральное сканирование с ручным управлением для VNIR и SWIR;
    - h. четырехкислотное разложение рудного содержания для проб с превышением содержания после проведения ME-MS61L. Элементы: Ag, As, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, S, Zn
      - i. пробирный анализ FA-30
      - j. определение хлора и фтора методом ионной хроматографии
      - k. последовательное выщелачивание меди
      - l. спектральное сканирование с ручным управлением для VNIR и SWIR
      - m. изготовление и описание прозрачных и полированных шлифов (аншлифов);
      - n. контроль качества лабораторных исследований
  4. Гидрогеологические работы

5. Мониторинг за состоянием недр на Балхаш Сарышаганской площади

6. Археологическая экспертиза Балхаш Сарышаганской площади

7. Камеральные работы

Также проводился экологический мониторинг окружающей среды, включающий гидрогеологические исследования в пределах контрактной территории и другие виды работ (подготовительные работы по организации тендеров на закуп услуг, заключение контрактов, транспортировка, организация полевого лагеря и др.).

Проведены подготовительные работы организационного характера, включающие закуп способом открытого конкурса, проведённый в соответствии с правилами закупа товаров, работ и услуг при геологоразведочных работах:

- комплексные геологоразведочные работы: ТОО «Rio Tinto Exploration Kazakhstan»;

- проведение наземных геофизических работ и геофизическое исследование скважин – ТОО «Nomad Geo Service»;

- проведение буровых работ на контрактной территории Балхаш - Сарышаган в Карагандинской области Республики Казахстан – ТОО «ГРК Искандер»;

- лабораторные исследования: ТОО «ALS KazLab» г. Усть-Каменогорск;

- мониторинг за состоянием недр: компания ТОО «Эко Эксперт» г. Караганда;

- проведение археологической экспертизы на контрактной территории Балхаш - Сарышаган в Карагандинской области Республики Казахстан на предмет наличия памятников истории и культуры - ТОО "Археологические исследования";

- организация питания работников в полевом лагере: ТОО «BRAVOURE».

- геотехническое описание керна: ТОО «SRK Consulting (Kazakhstan) Ltd.» г. Алматы.

Все работы проводились в соответствии с методикой, регламентированной проектом на проведение геологоразведочных работ, объёмы работ приведены в Таблице 3.1.

В результате проделанных работ был выделен ряд перспективных участков: Шабигон, Жандыбай, Коккудук, Жереккудук, Южная площадь, Прикоунрадский II, СВ Коунрад 1, Прибрежный (Рис. 1) для постановки дальнейших детальных работы. Общая площадь выделенных участков – 831.829 кв.км.

Таблица 3.1 - Виды и объёмы работ, выполненные с 2015 по 2022 год

№№	Виды работ	Ед. изм.	Объем работ	Затраты в тыс. тенге
<b>Подготовительные работы</b>				
<b>1</b>	<b>Проектирование</b>			<b>11 048.1</b>
<b>2</b>	<b>Возмещению исторических затрат</b>			<b>66 682.1</b>
2.1	Копирование архивно-фондовых материалов	отчет	108	
2.2	Текст отчета	страниц	24169	
2.3	Графические приложения	листов	6869	
<b>3</b>	<b>Получение данных спектрональной съемки высокого разрешения</b>			<b>27 290.3</b>
3.1	Архивные данные панхроматической съёмки	кв.км.	1500	
3.2	Данные съемки 2016 года WorldWiev-3 (SWIR)		652	
3.3	Данные новой съемки 2017 года WorldWiev-3 (SWIR, VNIR)		1541	
<b>4</b>	<b>Подготовка цифровых моделей контрактной площади</b>			<b>51 088.1</b>
4.1	Топографических карт 1:100 000 масштаба	листов	14	
4.2	Геологические карты масштаб 1:50 000		42	
4.3	Геологические карты масштаб 1:200 000		4	
4.4	Карты результатов геохимического и шлихового опробования масштаб 1:50 000		98	
4.5	Карты аномального магнитного и гравиметрического поля масштаб 1:50 000		148	
4.6	Карты графиков и изолиний поляризуемости $\eta_k$ и кажущегося сопротивления $\rho_k$		134	
4.7	Тектонические карты масштаба 1:200 000		4	
<b>Полевые работы</b>				
<b>5</b>	<b>Геофизические работы</b>			<b>1 656 863</b>
5.1	Аэромагнитная и гаммаспектрометрическая съемка	пог.км	50 358	
5.2	Магниторазведка		4 674	
5.3	Региональная электроразведка методом ВП (RIP)		1 047	
5.4	Метод ВП (диполь-диполь)		122	
5.5	Детальная электроразведка (3D IP DAS)	кв.км.	60	
5.6	Геофизическое исследования скважин с использованием акустической телеметрии, оптической телеметрии, полно волнового акустического каротажа, гамма-каротажа и каверномера, а также геофизические каротажные работы в скважинах	пог.м	13 500	
5.7	КТ-20 (измерение вызванной поляризации и удельного электрического сопротивления керна)		12 533	

<b>6</b>	<b>Буровые работы</b>			
6.1	Колонковое разведочное бурение диаметром PQ (122,6мм)	пог.м	8 635.9	<b>4 412 452.4</b>
6.2	Колонковое разведочное бурение диаметром HQ (96мм)		42 790.4	
6.3	Колонковое разведочное бурение диаметром NQ (75,6мм)		1 974.7	
6.4	Инклинометрия		53 401	
6.5	Документация, фотодокументация и распиловка керн. XRF, ИК-спектрометрия и капнометрия		53 401	
6.6	Геотехническое описание по системе RMR76		25 388	
6.7	Керновое опробование	проба	22 820	
<b>7</b>	<b>Геологические маршруты</b>			
7.1	Рекогносцировочное картирование, включая проверку спектральных аномалий	пог.км	626	<b>76 484</b>
7.2	Поисковые маршруты по перспективным площадям		1185	
7.3	Исследования минералогического состава вторичных изменений горных пород с помощью инфракрасного спектроскопа Spectral Evolution PSM-3500	измерений	7619	
7.4	Рентгено-флюоресцентный экспресс-анализ на основные рудные компоненты медно-порфировых систем (Cu, Mo, Pb, Zn, As, Bi, Sb, Sn, W и другие)		7826	
<b>8</b>	<b>Литохимическое опробование</b>			
8.1	Штуфное и сколковое	проба	770	<b>159 790.2</b>
8.2	По вторичным ореолам		7406	
8.3	Геохронологические пробы		118	
8.4	Минералогические сколковые пробы (RIMS)		666	
	ИТОГО		15925	
<b>9</b>	<b>Гидрогеологические работы</b>			<b>508 515.5</b>
<b>10</b>	<b>Лабораторные исследования</b>			
10.1	ME-MS61L на 49 эл + Au, Pt, Pd	анализ	30 757	<b>1 509 752.4</b>
10.2	Пробирный анализ золота пробирным методом с AAS окончанием		699	
10.3	Четырех кислотное разложение рудного содержания для проб с превышением содержания после проведения ME-MS61L. Элементы: Ag, As, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, S, Zn		413	
10.4	Определение общего углерода в диапазоне от 0,01 до 50,0 % методом инфракрасной спектрометрии		65	
10.5	Определение хлора и фтора методом ионной хроматографии		9 232	
10.6	Последовательное выщелачивание меди		2 702	
10.7	pXRF		30 757	
10.8	Спектральное сканирование с ручным управлением для VNIR и SWIR (350-2500nm)		28 023	
10.9	Изготовление, описание и фото прозрачных и полированных шлифов (аншлифов)	шлиф	166	
<b>11</b>	<b>Мониторинг состояния (загрязнения) недр</b>			<b>64 207.5</b>
<b>10</b>	<b>Прочие работы по разведке</b>			<b>5 320 028.1</b>
<b>Затраты на геологоразведку, всего</b>				<b>13 864 201.7</b>

## **4 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПОИСКОВЫХ РАБОТ**

Проведённый недропользователем всеобъемлющий анализ данных показал, что описываемая площадь перспективна для проведения поисков медно-молибденового оруденения прожилково-вкрапленного типа, характерными особенностями которого являются аномалии отрицательного магнитного поля и аномалии ВП пространственно совпадающие с геохимическими аномалиями меди. В пределах площади известны долгоживущие глубинные разломы, узлы их пересечения. Наличие порфировых интрузий, взрывчатых брекчий, гидротермально-метасоматических изменений рудовмещающих пород, преимущественно кварц-серицитовых и повсеместно развитой вкрапленной и прожилково-вкрапленной минерализацией – достаточные признаки для постановки геологоразведочных работ. По совокупности критериев на описываемой площади выделяется несколько значительных по размерам блоков, которые требуют пристального изучения, проверки всех выявленных комплексных аномалий буровыми работами. Особый интерес представляет зона глубинного Токрауского разлома, полностью перекрытая аллювиальными отложениями реки Токрау, а также ее пересечение разлома с Коунрад-Борлинской зоной тектономагматической активизации. Для полноценной проверки значительной по размерам рудного района Коунрад-Прибрежный, а также участка Шабигон требуется обобщение исторических данных, структурное моделирование, выявление рудных узлов на основе комплексного анализа и проверки всех выделенных зон соответствующими геологоразведочными методами.

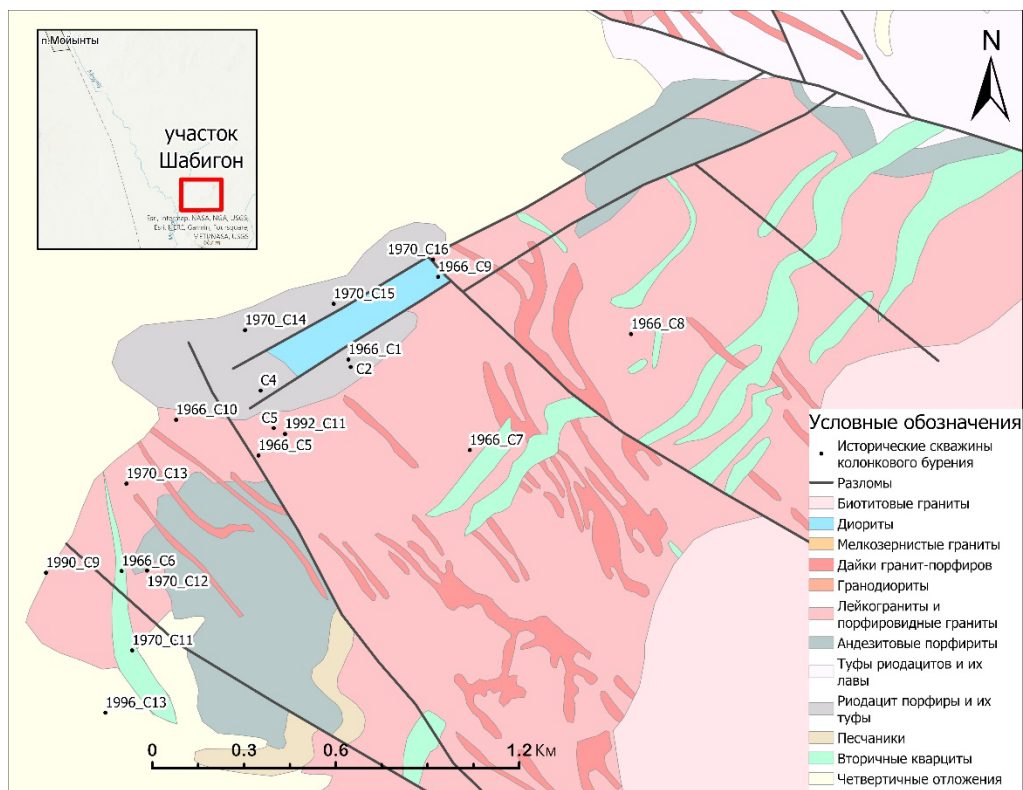
### **4.1 Геологическое строение и перспективы участка Шабигон**

Участок Шабигон (L-43-28-а,-в) расположен примерно в 126 км к северо-западу от Cu-Mo порфирового месторождения Коунради и порядка 40 км от железнодорожной станции Мойынты.

Северная, северо-восточная части участка на 60% перекрыта рыхлыми делювиально-пролювиальными отложениями террасы реки Мойынты которые представлены песками, глинами и супесями мощностью 1-5м.

Участок расположен в зоне экзоконтакта с поздне-Карбоновым гранитным массивом Сарыоба возраст которого согласно данным радиоизотопного анализа (U-Pb) –  $308,2 \pm 2,1$  млн. лет. Вмещающие породы и самые древние интрузивные образования представлены лейкогранитами, плагиогранитами, порфировидными гранитами ранне карбонового возраста прорванные серией даек микрогранит порфиров северо-западного простирания. В северной и западной частях распространены андезитовые и риолитовые порфириты и их туфы каменноугольного возраста, прорванные гранитоидами. В центральной части серия сопок, представленная вторичными кварцитами с северо-восточным простиранием, перекрывает другие литологические разности (Рис. 4.1.1).

Рис. 4.1.1 – Геологическая карта участка Шабигон



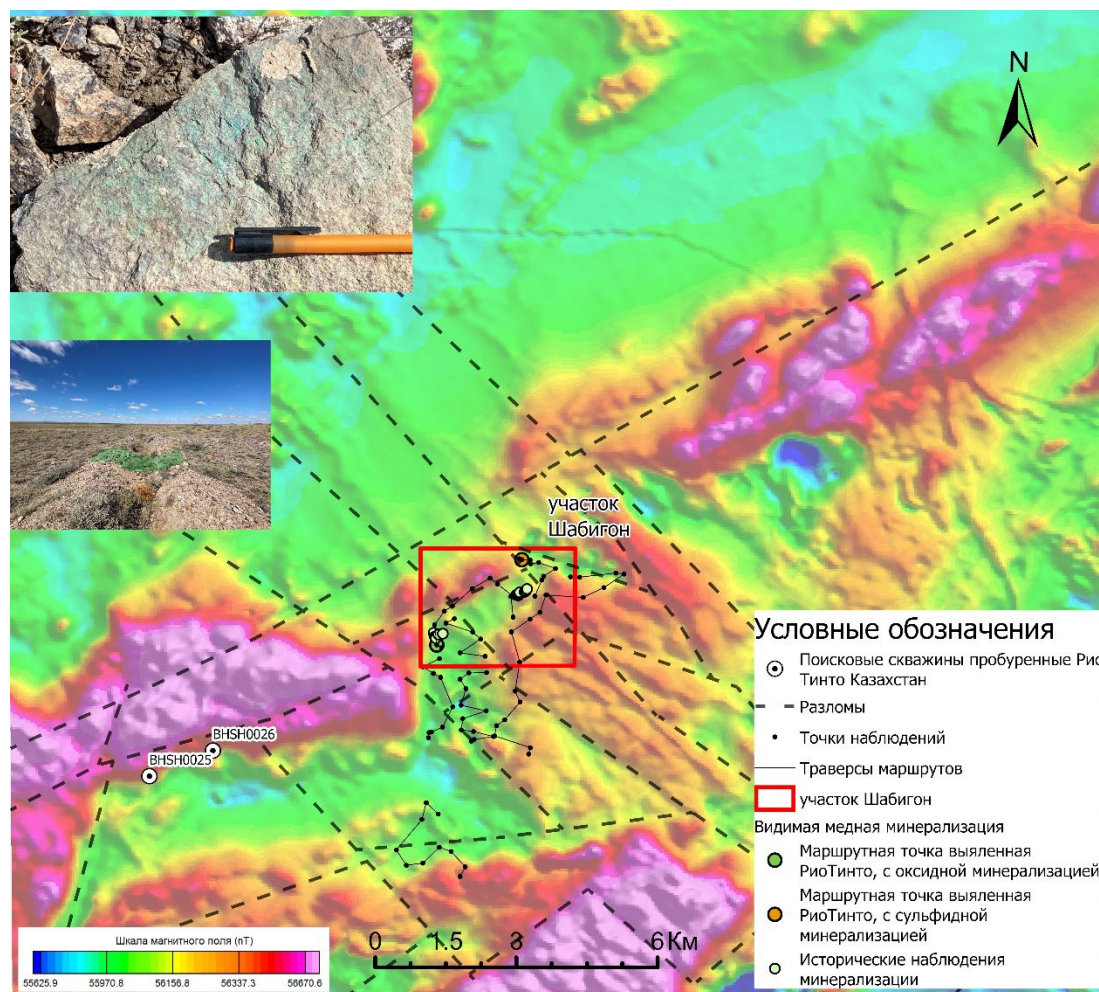
Большая часть пород изменена с поверхности до уровня «вторичных кварцитов». Восточный фланг сложен пострудными аляскистыми и субщелочными гранитами. Сульфидная и оксидная минерализация приурочена к гранитам со среднеинтенсивными кварц-серицитовыми изменениями. Все приведенные выше гидротермально измененные породы образуют зону пониженных магнитных значений, размер последней 3.4км x 0.9км (Рис. 4.1.2).

На основании спектральных спутниковых снимков WV3 (Рис. 4.1.3) также отчётливо выделяются блоки с сброса-сдвиговыми подвижками вдоль зон разломов и разным эрозионным уровнем. Обнаруживаются два блока с алуниновыми и аргиллизитовыми изменениями в северо-западной и северо-восточной частях участка. В центральной части отмечают зоны со слюдами параганита, что может говорить о более горячей среде метасоматоза. Наименее измененные породы дайки гранит порфиров, в спектральных снимках фиксируются повышенными значениями железа. Все это указывает на признаки медно-порфирового объекта.

#### 4.1.1 Результаты предшествующих работ

Первые поисково-оценочные работы, связанные с поиском корунда и андалузита на одноименной горе Шешенкара состоящей из массива вторичных кварцитов и являющейся центром участка, были поведены Малявкиным в 1942 году.

Рис. 4.1.2 – Территория работ лицензия Шабигон-Шешенкара, на карте магнитного поля

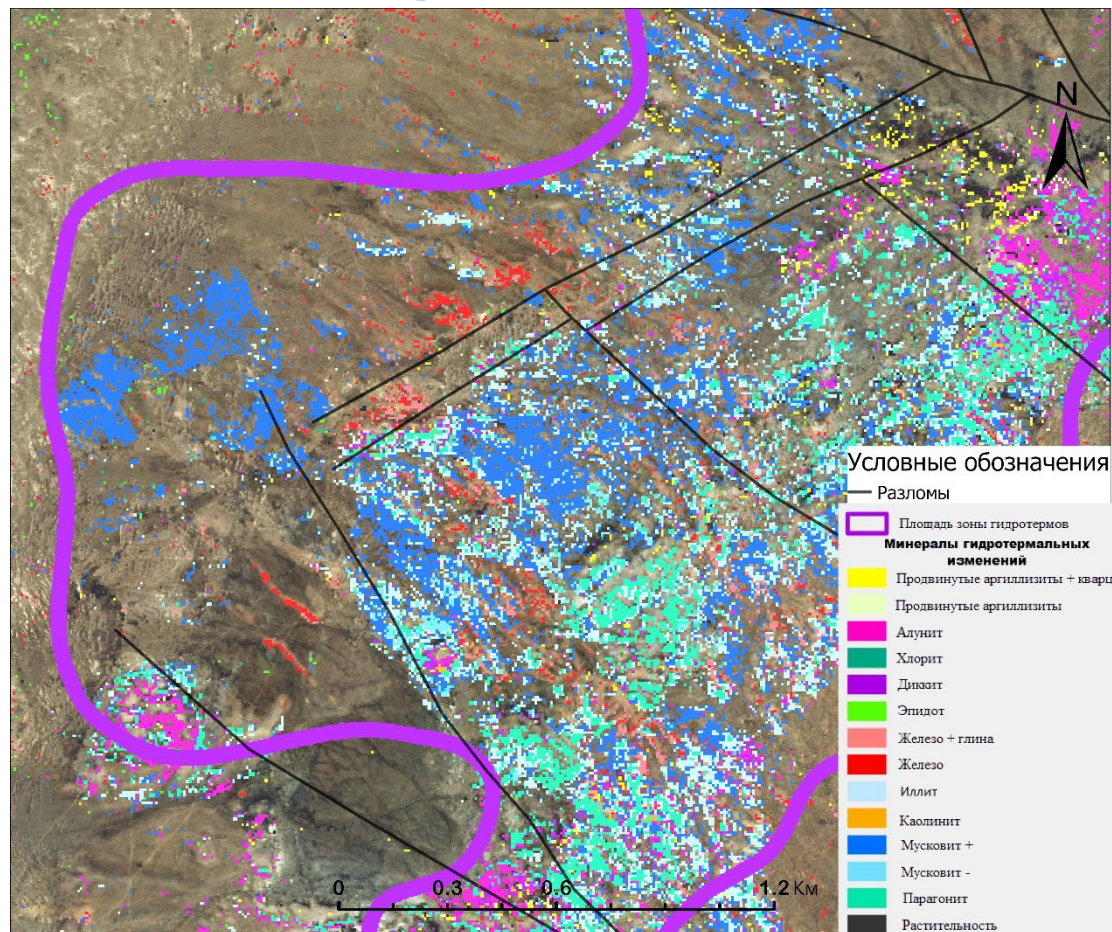


В 1954-56 годах Швецов путем проходки шурфов, показавших результаты по меди в трех пробах от 0,01 до 0,5%, содержание свинца 0,01-0,1% в 34 пробах и бурения скважин, провел поисковое обследование данной площади. По результатам работ составлена схематическая геологическая карта массива Шешенкара I, II и установлено, что участок сложен серицитовыми и андалузитовыми вторичными кварцитами, монокварцитами и корундовыми разностями.

С 1958 по 1965 Ахметбековым Т.А. были проведены поисково-разведочные работы на высокоглиноземистое сырье. В том числе по массиву Шешенкара. Построены карты с фациями метасоматоза и минеральным составом пород.

Лишь в 1966 году в ходе поисковых геофизических работ в Северном и Северо-Западном Прибалхашье, Балхашской геофизической партией проведен первый комплекс геофизических работ, состоящих из магниторазведки и

Рис. 4.1.3 – Спектральный космоснимок WorldView-3



литогеохимической съемки по сети 100x20м масштаба 1:10000, а также электроразведки методом ВП на площади 28 кв.км. Выявленная в ходе работ магнитная аномалия с ореолами меди, не превышающими 0,07% и эпицентрами ВП получившая название «Поперечная», которая в дальнейшем была протестирована скважинами №5-10. Лучшая из которых, скважина №6 расположенная на западном фланге аномалии ВП с содержанием меди 0,38%, молибдена 0,02% на 130 м в том числе имеется интервал с содержанием 0,9% по меди на двадцать седьмом метре.

В 1968-1969 гг. Керегетасской ГФП (Голев В.Н) по данной территории проводились первые поисковые работы на медь. Выявлена южная аномалия ВП, проверенная скважиной №2 подсёкшей – 10м ороговикованных эффузивов, далее до 143 м – хлоритизированные сиенодиориты с вкрапленностью пирита, реже – халькопирита. На восточном фланге центральной аномалии ВП в геохимическом ореоле молибдена пробурена вертикальная скважина №1, глубиной 144м, вскрывшая серицит-кварцевые породы по гранит-порфирам с вкрапленностью пирита и геохимическими аномалиями меди до 0,05% и молибдена до 0,02%.

В 1970-71 гг. (Крупень Г.Г.) на участке Шабигон в ходе поисковых работ пробурены наклонные скважины №11-15, вскрывшие многочисленные единичные и 10-метровые интервалы с медной минерализацией 0,15-0,2%, молибдена до 0,055%.

Историческими исследованиями установлена меденосность интрузивного массива кварцевых диорит-тоналит-плагиогранитов, выведенного эрозией на поверхность в районе проявления Шабигон. Здесь же дайкообразные порфировые тела кислого состава содержат оруденение молибдена, а хлоритизированные кварцевые диориты, прорывающие плагиограниты, также характеризуются минерализацией и ореолами меди.

По итогу исторических работ на участке Шабигон было пробурено 19 поисковых скважин общим объёмом 3500,9м большинство из них сосредоточены в северо-западной части интенсивной магнитной аномалии и аномалии вызванной поляризации. Лучшее рудное подсечение пробурено в 1966 году скважиной №6, 27 метров с содержанием 0,9% меди, дальнейшие заверочное бурение не подтвердило наличие этой минерализации с восточного, северного и южного флангов (Рис. 4.1.4, 4.1.5). Большинство скважин демонстрируют медно-порфировые типы гидротермальных изменений и слабую медно-молибденовую, малахитовую прожилково-вкрапленную минерализацию. Минералы халькопирита, халькозина – встречаются по прожилкам в виде вкрапленности во всех типах пород, молибденит - зачастую встречаются в зонах разломов.

Ореолы меди и молибдена в плане совпадают с зонами пониженных магнитных аномалий. Размер ореола меди с концентраций от 0,001 до 0,025% равен площади 6,5 кв.км. Размер ореола молибдена с концентраций от 0,006 до 0,01% равен площади 7 кв.км. Предполагаемое юго-восточное падение минерализованных тел подтверждается в исторических разрезах (Рис. 4.1.5).

По результатам числового моделирования минерализованных зон по данным исторического бурения, отмечается расширения минерализации в сторону скважины №8 (Рис. 4.1.6), глубина последней 78,6м что недостаточно для заверки аномалии.

#### 4.1.2 Объемы выполненных полевых работ

В период с 2016 по 2019 год недропользователем на участке Шешенкара проведен следующий комплекс работ: аэромагнитная съёмка, космическое зондирование аппаратом WorldView-3 (Рис. 4.1.3.), геологические маршруты, геохимическая съёмка по сети 400х400м, а также электроразведка методом ВП (OreVision® DC-IP).

В 2017 году на площади участка было отобрано 504 почвенных пробы по сети 400х400м из горизонта В. На основании полученных по 48 элементам результатов построены карты распределения геохимических аномалий (Рис. 4.1.4).

Рис. 4.1.4 – Геохимические результаты опробования почв по меди по сети 400x400 м, на исторической карте вызванной поляризации

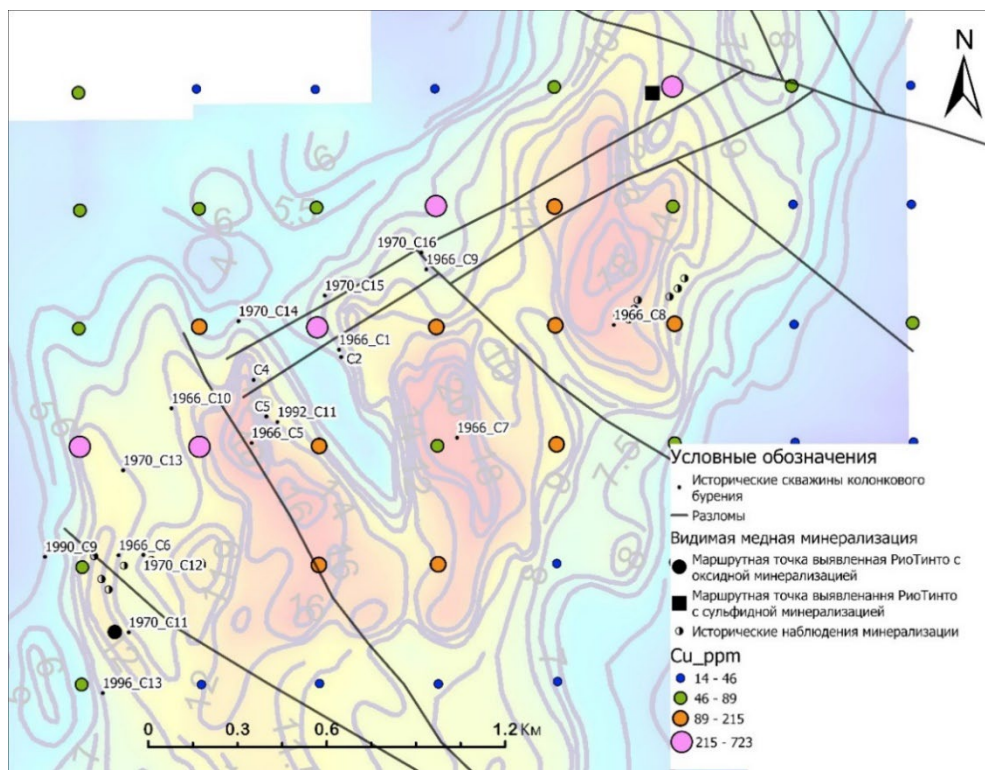


Рис. 4.1.5 – Разрез по скважинам C13, C12, C6, C11, C13; азимут простирания разреза 0 градусов

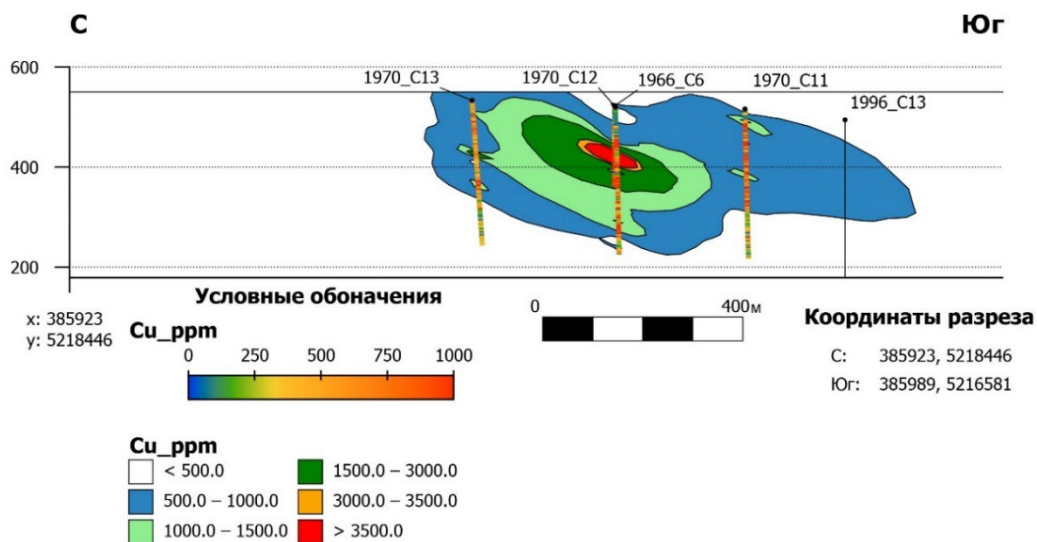
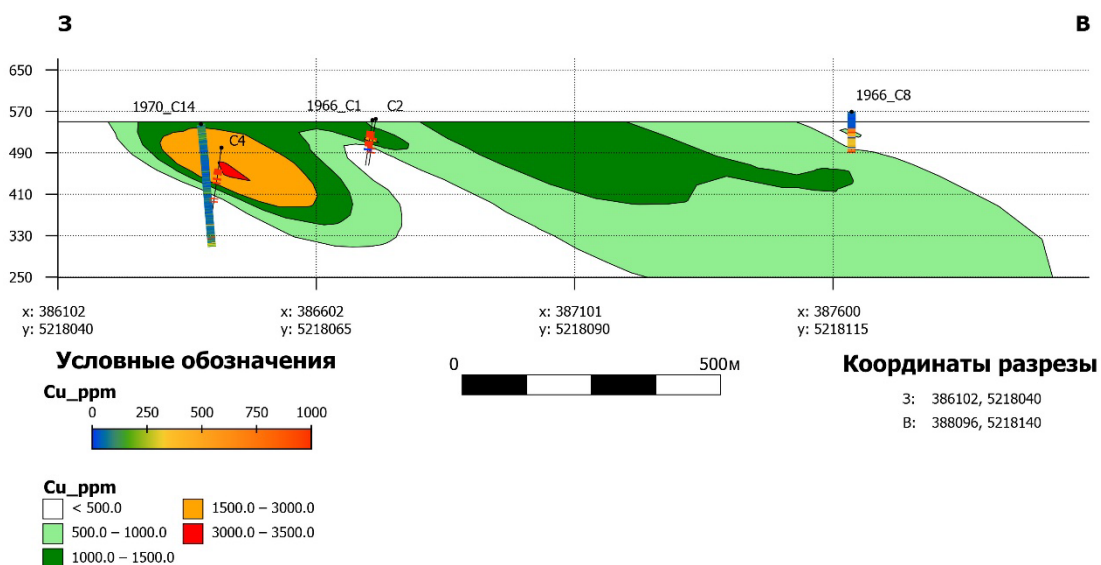


Рис. 4.1.6 – Разрез по скважинам С14, С4, С1, С2, С8; азимут простирания разреза 87 градусов

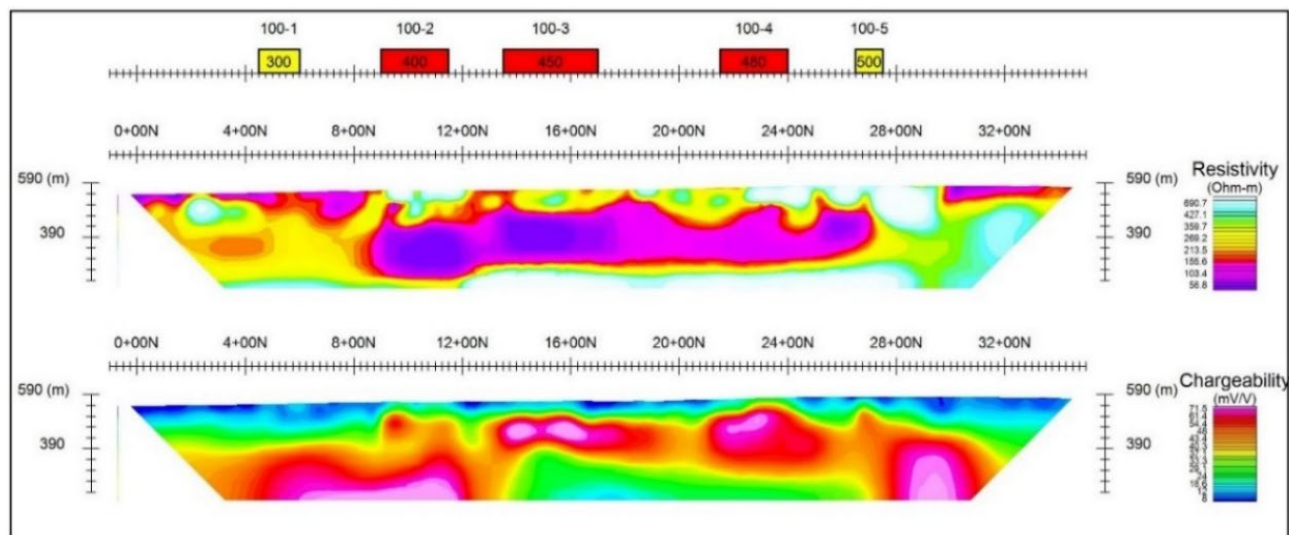


С помощью программного обеспечения ioGAS была проведена интерпретация данных химических анализов с использованием иммобильных элементов Th, Sc, Ti, V, Zr, P, Nb, в результате выделены три популяции пород: Группа пород с высокими значениями Th типичная для кислых, гранитных пород и пегматитов. 173 пробы из 504 попадают на гранитный массив Сарыюба с высокими значениями Nb, Th и Zr. Вторая популяция имеет схожий состав, но более низкие значения Nb. Пространственно, эти породы оконтуривают Сарыюбинский интрузивный массив, и соответствуют гидротермально изменённым интрузивным породам. Третья популяция пород представляет преимущественно отложения рыхлого чехла. Упомянутые выше пробы также были замерены инфракрасным спектрометром. Измерения позволили выделить 2 участка продвинутых аргиллизитов («вторичных кварцитов») окружённых серицитовыми породами. Южный в районе горы Шешенкара с алуни-каолиновой ассоциацией и Северный в районе участка Шабигон с каолин-топаз-алуни-серицитовой ассоциацией. По набору минералов северный участок является более эродированным.

В 2019 году на участке Шабигон выполнены электроразведочные работы методом OreVision® DC-IP, являющимся усовершенствованным аналогом метода ВП. На участке выполнена съёмка по одному профилю общим объёмом 7,425 пог. км с шагом "а" = 37,5 м / "n" = 1 до 30 (Рис. 4.1.4).

После завершения интерпретации, в общей сложности было выделено три поляризуемых объекта характеризующиеся показателями 60 – 70мВ/В, что классифицируется как первоочередные аномалии (Рис. 4.1.7).

Рис. 4.1.7 - Результаты съёмки OreVision



В 2022 году выполнены ревизионные маршруты с целью заверки геохимических и спектральных аномалий по данным спутниковых снимков WV3 в объёме 24,2 километра. Отобрана 21 штуфная проба на анализ методом ИСП-МС (масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой) на 48 элементов + Au, Pt, Pd. Наиболее результативная проба отобрана с исторической канавы с малахитовой минерализацией (Рис. 4.1.2).

#### 4.1.3 Заключение по участку Шабигон

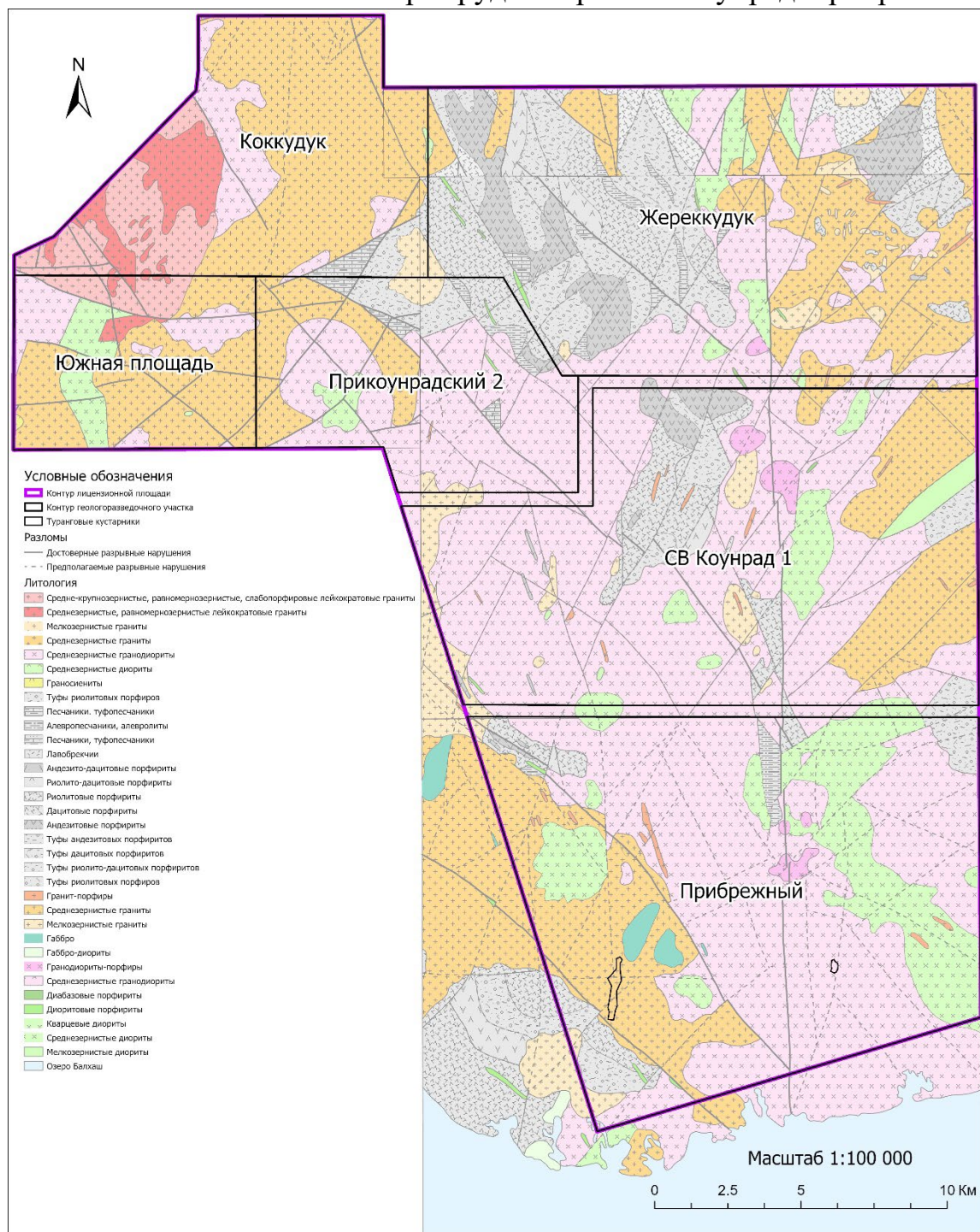
На основании проведённых геологоразведочных работ видно, что большая часть бурения была сосредоточена на северо-западной части ВП аномалии, юго-восточная часть аномалии не заверена глубоким бурением, пробурены лишь две скважины С-7 и С-8 глубиной 41,6 и 78,6 метров соответственно. При этом на забое скважины С-8 найдены вкрапленники Сру-Ру по прожилкам, опробованный интервал мощностью 7.6 м даёт результат 975 ppm меди, так же отмечаются кварц- каолиновые изменения. Установлено распространение значений числовой модели минерализации в сторону скважины С-8.

Основываясь на вышеизложенные факторах, участок не до изучен глубоким бурением с юго-восточной стороны. Также на геологической карте видно, что массив Сарыоба прорван серией даек микрогранит порфиров северо-западного простирания, а в центральной части имеется серия сопок, представленная вторичными кварцитами с северо-восточным простиранием. В связи с чем для лучшего понимания тектонического строения участка на 2022 год запланирована наземная магниторазведка общим объёмом порядка 180пог.км с расстоянием между профилями 50м, по результатам которой будет решаться вопрос о постановке буровых работ.

## 4.2 Геологическое строение и перспективы рудного района Коунрад-Прибрежный

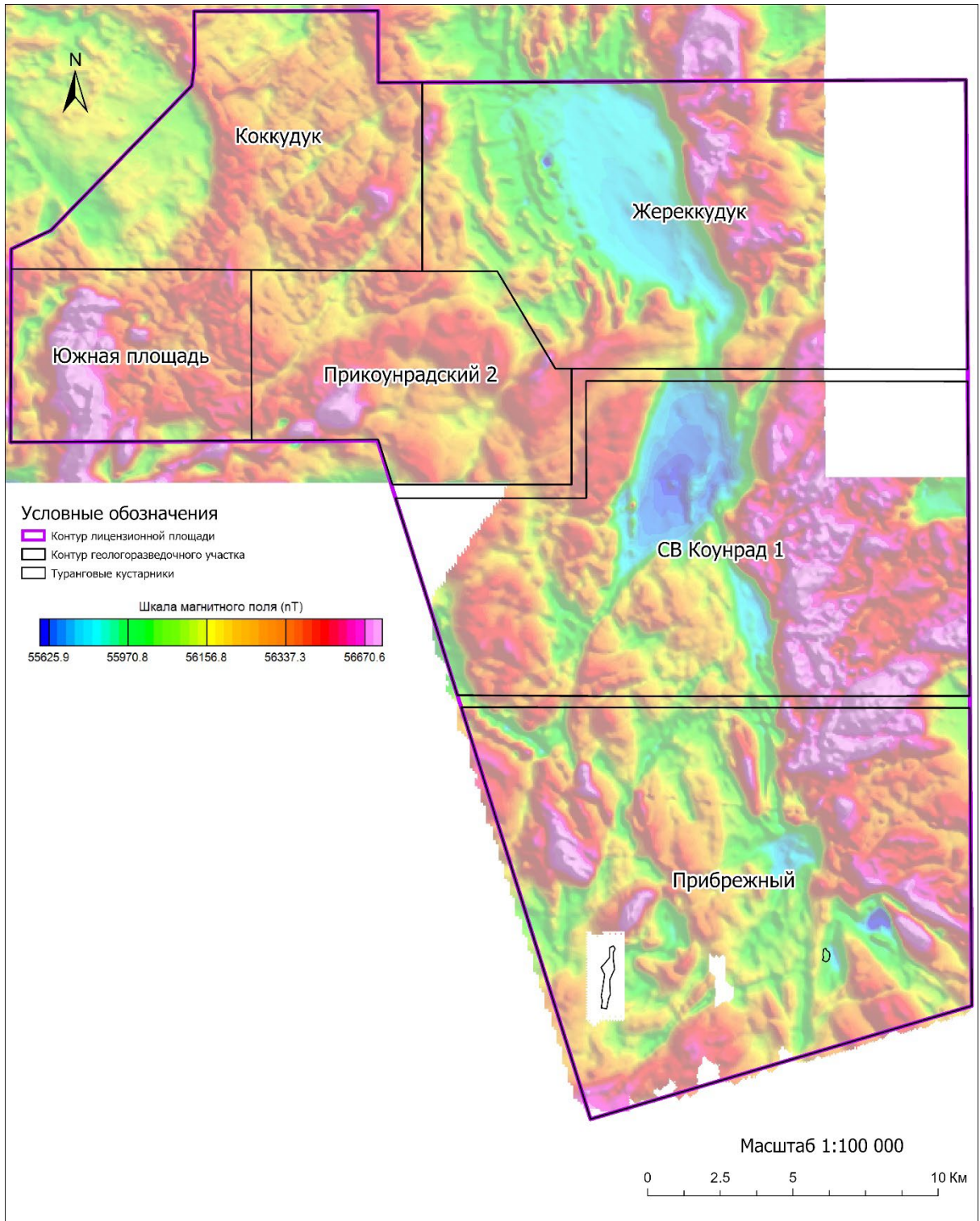
Территория рудного района Коунрад-Прибрежный, расположена порядка 10 км к Северо-Востоку от города Балхаш и охватывает Коунрадский рудный район, а также южную часть дельты реки Токрау– на 95% перекрытую рыхлыми отложениями с мощностью от 30 до 110м (Рис. 4.2.1).

Рис. 4.2.1 - Геологическая карта рудного района Коунрад-Прибрежный



Большую роль в формировании геологического строения данной площади принимали верхнесилурийские терригенные отложения, представленные песчаниками, алевролитами и конгломератами, однако месторождений и рудопроявлений меди и молибдена, генетически связанных с ним, на описываемой площади не выявлено. Основной особенностью описываемой площади является расположенная в ее пределах Коунрад-Борлинской зоны тектономагматической активизации в пересечении с региональным субмеридиональным Токрауским разлом отчётливо прослеживающем на карте магнитного поля (Рис. 4.2.2), с данными разрывными нарушениями связывается минерализация рудного района, в пределах которого выделены участки: Жандыбай, Коккудук, Жереккудук, Южная площадь, Прикоунрадский II, СВ Коунрад I, Прибрежный.

Рис. 4.2.2 - Карта магнитного поля рудного района Коунрад-Прибрежный в комбинация аэро- и наземной магнитной съёмки (составлена по результатам работ 2016-2019гг.)



### 4.3 Участок Коккудук

Участок Коккудук расположен порядка 15 км к востоку от месторождения Коунрад и порядка 3 км от месторождения Восточный Коунрад.

Центральная и западная его части не перекрыта рыхлыми кайнозойскими отложениями, за исключения маломощных межсопочных пролювиально-делювиальных наносов. Восточная, юго-восточная части перекрыты рыхлыми аллювиальными отложениями верхней террасы реки Токрау, которые представлены песками, супесями реже глинами, мощностью до 40-60 м. Под ними залегают наиболее древние породы представленные Каркаралинской свитой, среднетурнейского подъяруса и нижнетурнейского подъяруса раннего Карбона представлены туфами липаритового, дацитового состава, туфопесчаниками.

Регионально участок сложен Восточно-Коунрадским интрузивным массивом, представленным раннепермской гранит-лейкогранитовой формацией (акчатауский комплекс –  $\gamma P_{1a}$ ) и Шункурским массивом представленным поздне-среднекаменноугольной гранодиорит-гранитовой формацией (калдырминский комплекс –  $\gamma\delta-\gamma C_{2kl}$ ), при том что большая часть площади занята Шункурским массивом. С западной стороны участок ограничен Восточно-Коунрадским и с востока Западно-Шункурским региональными раломами юго-восточного простирания (Рис. 4.3.1).

Гидротермальные изменения связаны с интрузивным магматизмом и локализованы в западной и юго-восточной областях. Западная часть связана с зоной протягивающейся в ЮВ направлении от месторождений Восточный Коунрад (Mo, W, Be), ЮВ Коунрад (W) и относится кварцево-грейзеновому типу представленным серией кварц-грейзеновых, частично пиритизированных тел (жил) линейных зон в лейкократовых гранитах акчатауского комплекса. Юго-восточная область кореллируется с зонами разломов ЮЗ простирания в породах калдырминского комплекса, интерпретируемые в магнитном поле пониженными линейными зонами, проявленными в виде пиритизации и окварцевании последних.

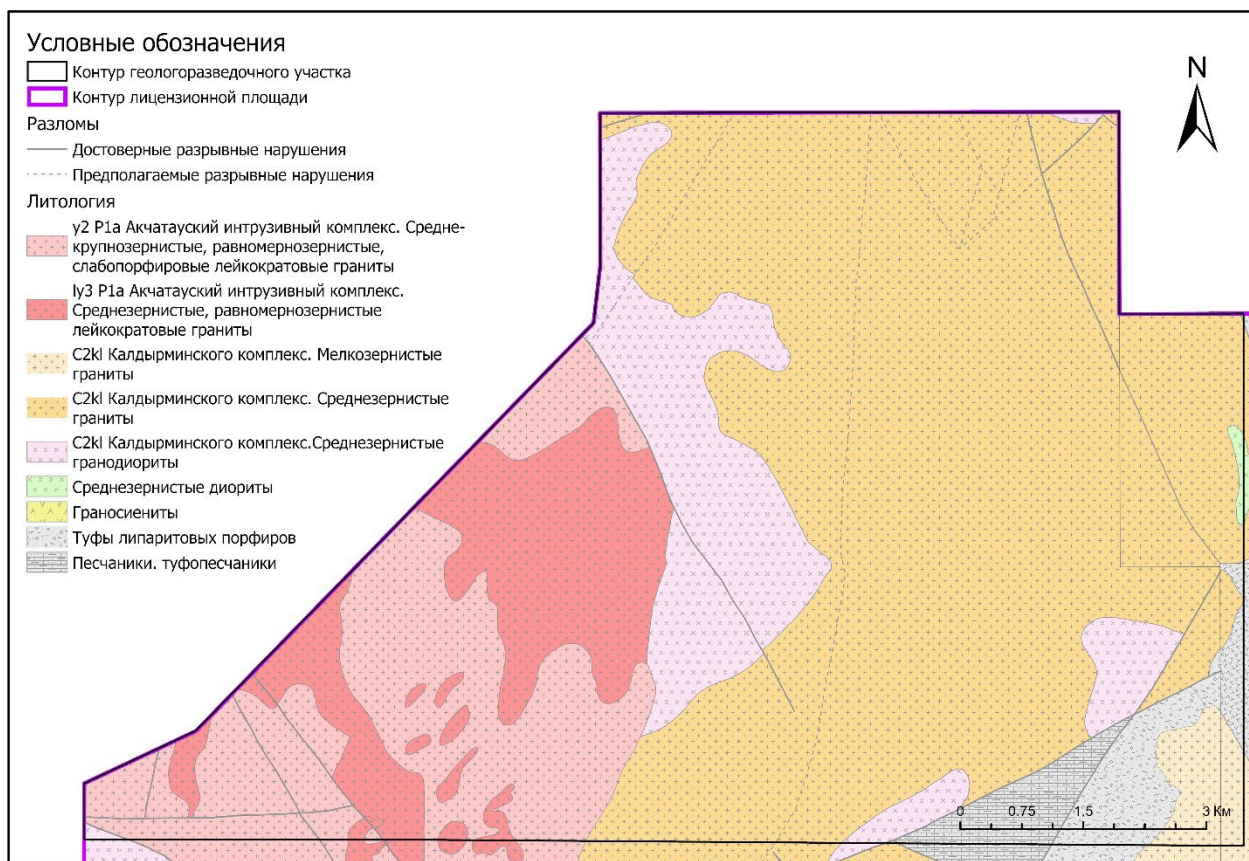
#### 4.3.1 Результаты предшествующих работ

В 1963 г. в центральной части площади проводилось геологическое доизучение масштаба 1:50 000 по руководством Арсеньев Ю.М, Ильина Г.А, Строганов А.Н.

Позже в 1970 году были проведены комплексные геолого-геофизических работ масштаба 1:200 000 по руководством Балута О.Е., Балута А.Е., также в эти работы вошли геолого-съёмочные маршруты и металлометрическая съёмка по результатам которой получен ряд локальных аномалий: цинка (0,01%), в СЗ части площадных аномалий молибдена (до 0,001%), вольфрама (0,01%).

В 1961-1972 гг. авторами Аристов В.В., Бахтеев М.К., Володина И.В. Проведены следующие типы работ: геолого-съёмочные и поисковые маршруты

Рис. 4.3.1 – Геологическая карта участка Коккудук

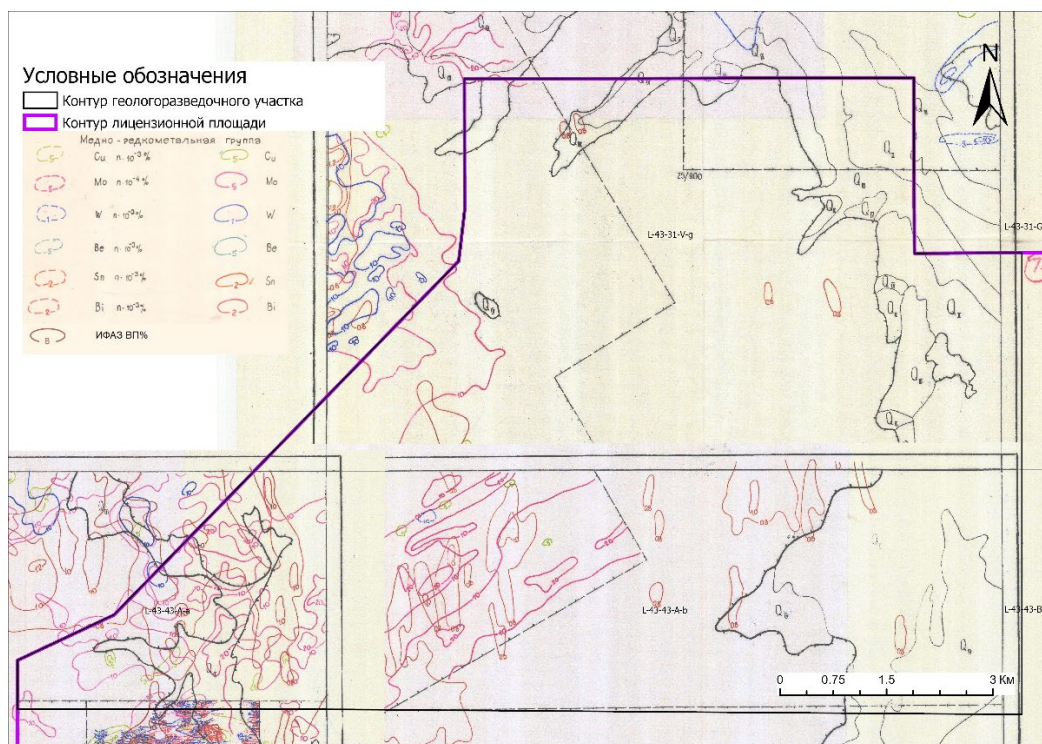


1:50 000 масштаба; создана геологическая карта северо-западного Прибалхашья со снятым мезо-кайнозойским покровом масштаба 1:200 000; создана геологическая-тектонической карта Северо-западного Прибалхашья масштаба 1:200 000.

В 1986-1989 гг Жуков М.И., и др проводили работы по разработкам объемных геолого-геофизических моделей рудных узлов Северного Прибалхашья с целью определения направления геологоразведочных работ на скрытое и перекрытое оруденение. Создан комплект геологических карт палеозойского фундамента 1:25 000 масштаба; проведены геохимические поиски 1:25 000 и 1:200 000; магнитометрические работы 1:25 000. Карта изолиний ВП, ИНФАЗ ВП масштаба 1:200 000, по которой отмечается серия аномалий ИНФАЗ ВП интенсивностью до 1,0 градусов в западной и южной частях. По данным геохимических поисков в юго-западной, западной части обнаруживается серия вторичных аномалий рассеяния Мо (до 0,002%), еденичные аномалии Си (0,005%) и W (0,01%) (Рис. 4.3.2).

В 2000 г закончились работы по геологическому доизучению масштаба 1:200 000 площади листов L-43-III, IV, IX, X (Акчатау-Коунрадский рудный район). Авторы отчета Сейтмуратова Э.Ю., Ляпичев Г.Ф., Жуков П.К. Обновлен

Рис. 4.3.2 – Вторичные литогеохимические ореолы меди-редкометалльной группы (Cu, Mo, W) и изолинии ИНФАЗ ВП% (Жуков, 1989)



весь комплекс геологических, структурных, прогнозных металлогенических карт и др. 1:200 000 масштаба. Работы проводились с оглядкой на работы 1986-89 гг под руководством Жукова, в связи с чем новых данных не обнаруживают.

#### 4.3.2 Объемы выполненных полевых работ и заключение по участку Коккудук

В период с 2016 по 2022 год недропользователем на участке Коккудук проведен следующий комплекс работ: аэромагнитная съемка, космическое зондирование аппаратом WorldView-3 (Рис. 4.3.3, 4.3.4), ревизионные геологические маршруты.

Перспективы участка связаны с редкометальным оруденением, в связи с нахождением в рудном узле (месторождение Восточный Коунрад Mo, W, Be и ряда рудопроявлений Mo, W) относящегося к акчатаускому комплексу Восточно-Коунрадского интрузивного массива. Очевидны прогнозные ресурсы категорий P<sub>1</sub> и P<sub>2</sub> в отношении W-Mo оруденения в западной части участка.

Основываясь на вышеизложенных факторах, участок не до изучен поисковым бурением с западной, юго-западной, сторон, включая зоны аномальных значений ИНФАЗ ВП.

Рис. 4.3.3 – Спектральный снимок для определения оксидов железа

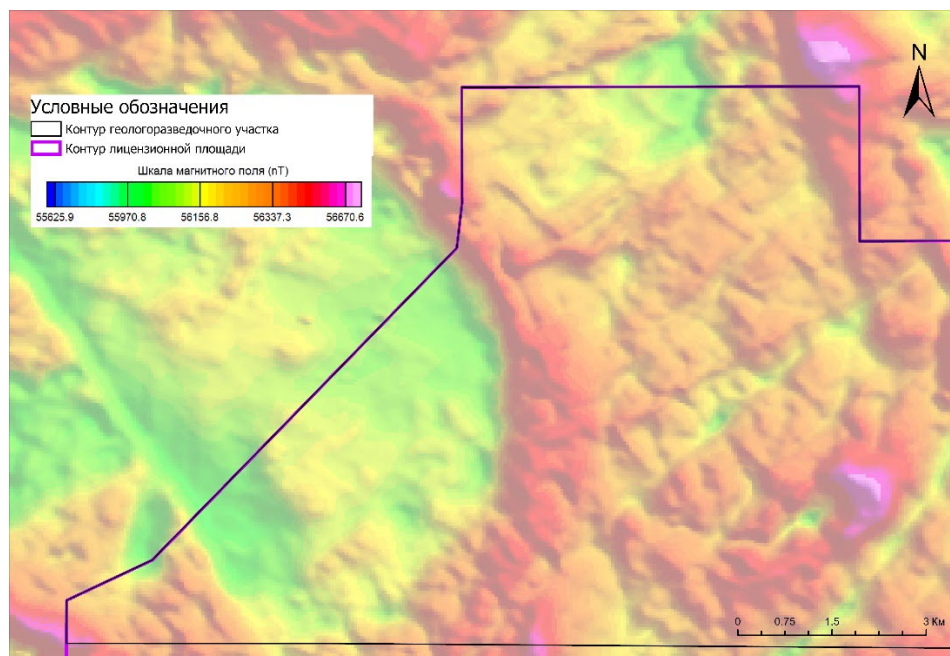
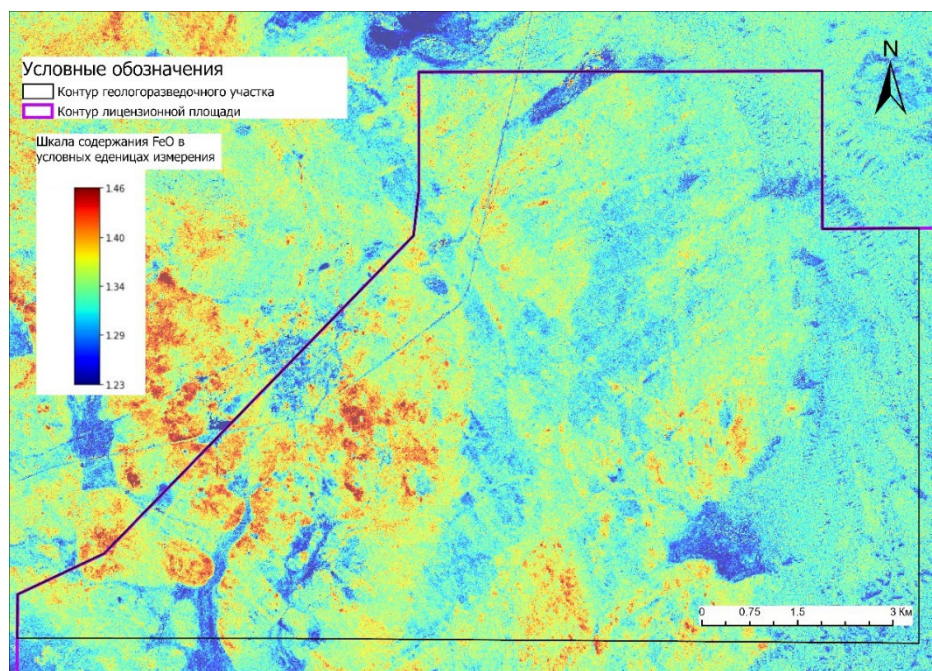


Рис. 4.3.4 – Спектральный снимок для определения оксидов железа



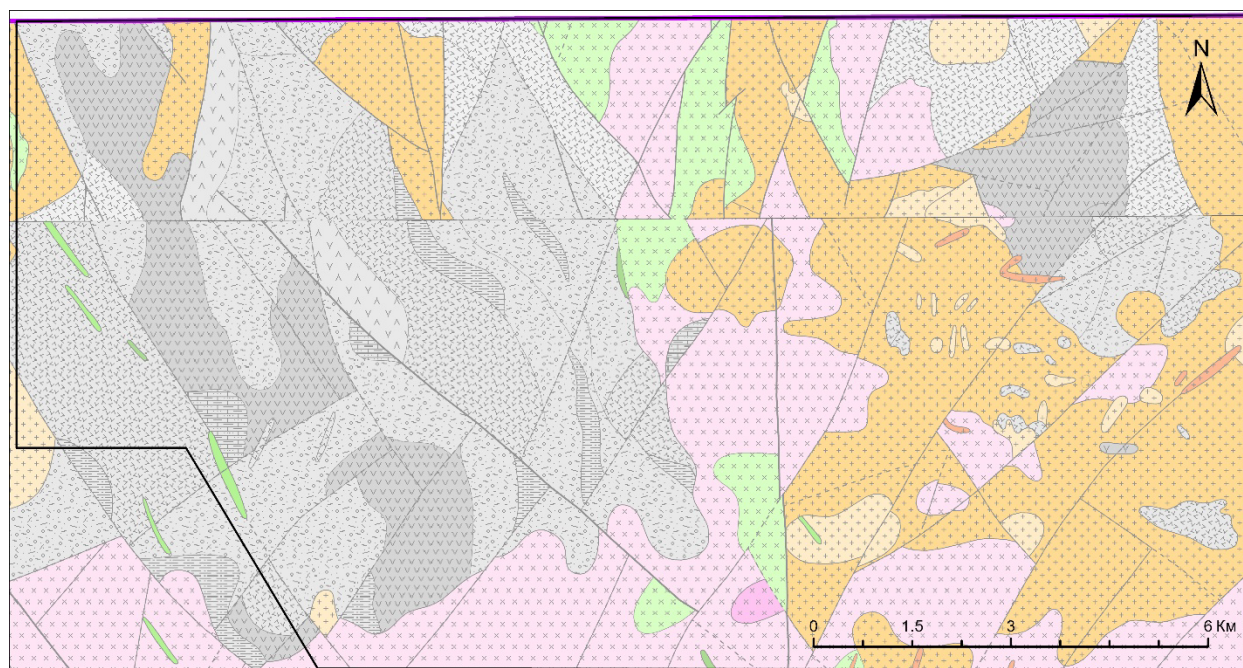
#### 4.4 Участок Жереккудук

Расположен порядка 30 км к востоку месторождения Коунрад. Центральная и западная его части перекрыта рыхлыми кайнозойскими аллювиальными отложениями реки Токрау, представленными: песками,

супесями, глинами и реже суглинками, мощностью от 10 до 90 м. Только восточной его части имеются коренные выходы горных пород.

Регионально участок сложен Южно-Токрауским интрузивным массивом (Токрауский плутон), представленным раннекаменноугольной габбро-диорит-гранодиорит-плагиигранитовой формацией (балхашский комплекс –  $v-\gamma\delta-\rho\gamma$  C<sub>1b</sub>), однако западная часть представлена блоком базальт-андезит-риолитовой формации Котырассанской вторичной островной дуги раннекаменноугольного времени (C<sub>1v1</sub>-C<sub>1kr</sub>) фундаментом которой являются породы балхашского комплекса. С западной стороны участок ограничен Западно-Шункурским и с востока Шункурским региональными раломами юго-восточного простирания, а через центральную его часть проходит Токрауским разлом (Рис. 4.4.1).

Рис. 4.4.1 – Геологическая карта участка Жереккудук



**Условные обозначения**

□ Контур геологоразведочного участка

□ Контур лицензионной площади

**Геологические разломы**

— Достоверные разрывные нарушения

— Достоверные разрывные нарушения (второстепенные)

--- Предполагаемые разрывные нарушения

▨ Каркаралинская свита. Алевропесчаники, алевролиты

▩ Каркаралинская свита. Песчаники, туфопесчаники

▧ Каркаралинская свита. Андезито-дацитовые порфириды

▦ Каркаралинская свита. Липарито-дацитовые порфириды

▥ Каркаралинская свита. Липаритовые порфиры

▤ Каркаралинская свита. Дацитовые порфириды

▣ Каркаралинская свита. Андезитовые порфириды

▢ Каркаралинская свита. Туфы андезитовых порфиридов

□ Каркаралинская свита. Туфы дацитовых порфиридов

▧ Каркаралинская свита. Туфы липарито-дацитовых порфиридов

▦ Каркаралинская свита. Туфы липаритовых порфиридов

▥  $\gamma\delta$ Pgt, Пермский (жаксытогалинский) комплекс жильных пород. Гранит-порфиры

▤  $\rho\gamma$ Pgt, Пермский (жаксытогалинский) комплекс жильных пород. Диабазовые порфириды

▣  $\rho\gamma$ Pgt, Пермский (жаксытогалинский) комплекс жильных пород. Диоритовые порфириды

▢  $\gamma\delta$ C2-3кпб Коунрадский комплекс малых интрузий.

□ Гранодиорит-порфиры

▤  $\gamma\delta$ C1b, Балхашский комплекс. Порфиридовидные мелкозернистые граниты

▣  $\rho\gamma\delta$ C1b, Балхашский комплекс. Среднезернистые плагииграниты

▢  $\gamma\delta$ C1b, Балхашский комплекс. Среднезернистые гранодиориты

□  $\rho\delta$ C1b, Балхашский комплекс. Среднезернистые диориты

Восточная половина площади представлена интрузивными образованиями балхашского комплекса, западная часть, где под рыхлыми отложениями дельты Токрау залегают наиболее древние породы представленные Каркаралинской свитой нижнетурнейского подъяруса раннего Карбона. Отложения верхней подсвиты представлены туфами липаритового, дацитового состава, туфопесчаниками. Породы нижней подсвиты песчаниками, алевролитами, андезитовыми порфиритами и их туфами.

Интрузивные породы балхашского комплекса ( $v\text{-}\gamma\delta\text{-}\rho\gamma\text{ C}_{1b}$ ) представлены первой фазой это габбро, габбро-диориты, кварцевые диориты, тоналиты; второй фазой – среднезернистыми гранодиоритами, плагиогранодиориты, плагиограниты, среднезернистые лейкократовые граниты; третьей фазой – порфиroidные мелкозернистые граниты. Более молодые интрузивные образования относятся к дайковому пермскому Жаксытогалинскому комплексу жильных пород, представленного андезитовыми, диоритовыми порфиритами, фельзит, риолит, кварц-порфирами и гранит порфирами.

Гидротермальные изменения связаны с интрузивным магматизмом и тектоникой по большей части в породах Балхашского интрузивного комплекса. Гидротермальный метасоматизм связывается с проявлениями меди и молибдена в штокверках гранодиоритов, гранодиорит порфиров. Наименее метасоматически изменены породы как габбро, габбро-диорит, тоналит. Типовые гидротермальные изменения характерные для вышеописанных пород: калишпатизация, серецитизация, окварцевания, хлоритизация.

#### 4.4.1 Результаты предшествующих работ

В 1971-1974 гг. Коурадской ПРП была проведена магнитная съемка по результатам которой выделены зоны гидротермально-измененных пород. В эти же годы в пределах выделенных зон проведены геохимические поиски скважинами картировочного бурения в результате были выявлены слабо интенсивные ореолы меди (0,0015-0,03%) и молибдена (0,0002-0,003%), мышьяка (0,01-0,3%), свинца (0,03%), цинка (0,01%).

В период с 1970 по 1978 гг. восточной партией Балхашской ГРЭ на площади выполнены биохимические поиски (Иванчиков, 1977) по результатам которых выявлены биохимические ореолы меди, свинца, цинка, серебра, молибдена и висмута.

В период с 1980-1983 годы Нижнеторауской ПСП под руководством Картышева Е.Н., Сафиюлин Б.Н., проведена глубинная съемка 1:50 000 масштаба, электроразведка, магниторазведка, были пробурено 105 картировочных скважин и 2 поисковых скважин. Пробуренные картировочные скважины позволили провести глубинное картирование площади, геохимическое опробование по результатам последнего обнаружены лишь слабоинтенсивные аномалии, пиковые значения последних 0,03% меди. Поисковые скважины были пробурены в отложениях Каркаралинской свиты,

скважины так и не вышли из вулканогенно-осадочных пород, результаты по геохимии не превышали 0,01% меди. Скважина №27 была пробурена все зоны повышенных значений ВП, геохимии, в окраинне зоны эпидот-кварцевых изменений. Скважина №28 пробурна в одном из центров ВП и слабоинтенсивной аномалии меди (0,01%) по данным картировочного бурения.

В 1986-1989 гг Жуков М.И., и др проводили работы по разработкам объемных геолого-геофизических моделей рудных узлов Северного Прибалхашья с целью определения направления геологоразведочных работ на скрытое и перекрытое оруденение. Создан комплект геологических карт палеозойского фундамента 1:25 000 масштаба; проведены геохимические поиски 1:25 000 и 1:200 000; магнитометрические работы 1:25 000. Карта изолиний ВП, ИНФАЗ ВП масштаба 1:200 000, по которой отмечается серия аномалий ИНФАЗ ВП интенсивностью до 1,0 градусов в западной и южной частях. По данным геохимических поисков в юго-западной, западной части обнаруживается серия первичных аномалий рассеяния Мо (до 0,002%), еденичные аномалии Cu (0,01%) в востоной части и спарадические аномалии W (0,01%) (Рис. 4.4.2). Крупная первичная аномалия рассияния молидена 0,001% повторяет контур в восточной части риолит порфиров и их туфов Каркаралинской свиты и совпадает с аномалий ИНФАЗ ВП интенсивностью до 2 градусов. Интерес представляет комплексная аномалия меди (0,001-0,01%), молиблена (0,0001-0,0003), вольфрама (0,001-0,01%) в юго-восточной части, площадью до 2,8 кв.км, как позвможное продолжение проявления Северный Прикоунрадский П.

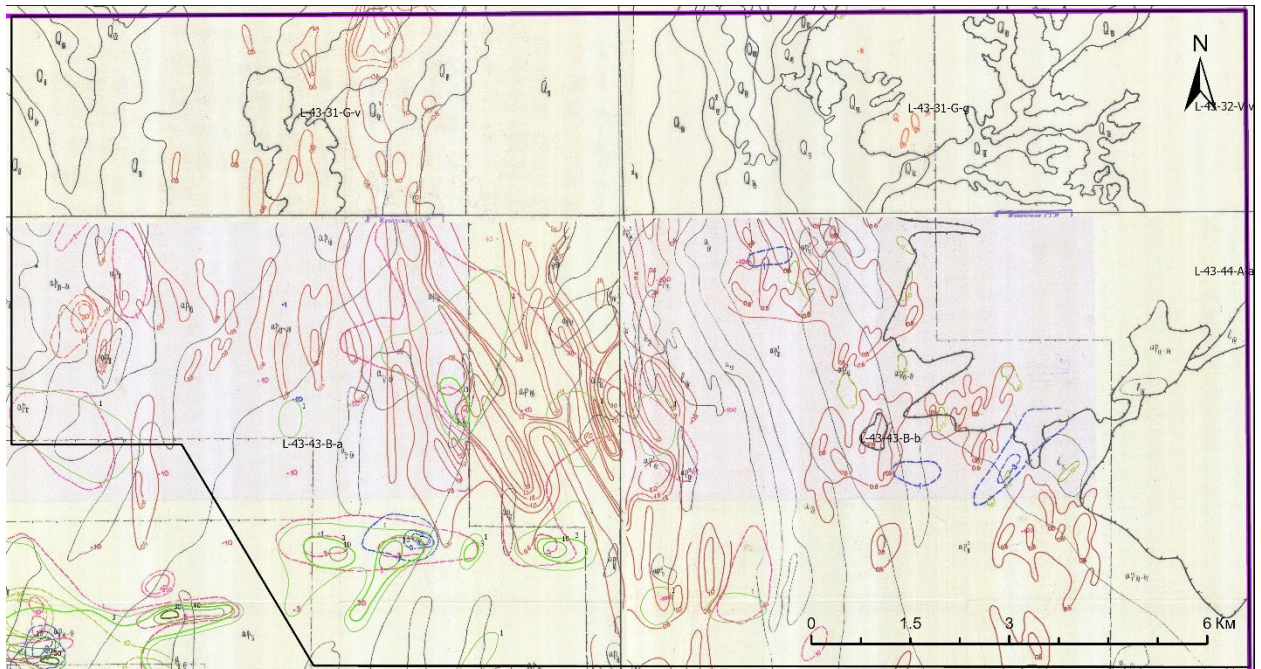
В 2000 г закончились работы по геологическому доизучению масштаба 1:200 000 площади листов L-43-III, IV, IX, X (Акчатау-Коунрадский рудный район). Авторы отчета Сейтмуратова Э.Ю., Ляпичев Г.Ф., Жуков П.К. Обновлен весь комплекс геологических, структурных, прогнозных металлогенических карт и др. 1:200 000 масштаба. Работы проводилсь с огляжкой на работы 1986-89 гг под руководством Жукова, в связи с чем новых данных не обнаруживают.

#### 4.4.2 Объемы выполненных работ и заключение по участку Жереккудук

В период с 2016 по 2022 год недропользователем на участке Жереккудук проведен следующий комплекс работ: аэромагнитная съемка, космическое зондирование аппаратом WorldView-3 (Рис. 4.4.3), ревизионные геологические маршруты.

Перспективы участка связаны с инрузивами Балхашского комплекса гидротремально-метасоматических изменений гранодиоритов, гранитов-порфиров со штоками кварц-сульфидных прожилков (медно-порфировый тип меди) и зон оксидной минерализации. Очевидна постановка работ в зонах пониженных магнитных значений, комплексных ореолах меди, молибдена и аномальных значений ВП. Также очевидны прогнозные ресурсы категорий  $P_1$  в отношении Cu-Mo орудинения в западной, юго-западной стороне и центральный части Токрауского разлома.

Рис. 4.4.2 – Вторичные литогеохимические ореолы меди-редкометальной группы (Cu, Mo, W) и изолинии ИНФАЗ ВП% (Жуков, 1989)



Условные обозначения

- Контур геологоразведочного участка
- Контур лицензионной площади

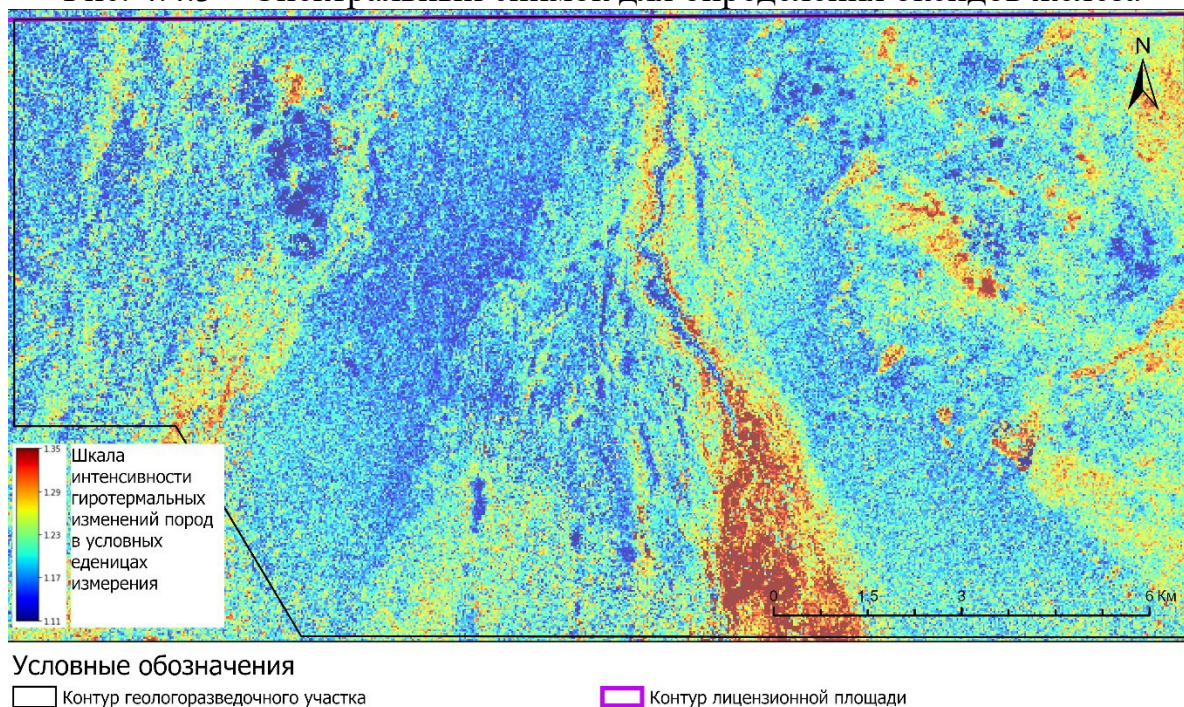
Медно-редкометальная группа	
<span style="border: 1px solid yellow; border-radius: 50%; padding: 2px;">5</span>	Cu п. $10^{-3}\%$
<span style="border: 1px solid pink; border-radius: 50%; padding: 2px;">4</span>	Mo п. $10^{-4}\%$
<span style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; padding: 2px;">1</span>	W п. $10^{-3}\%$
<span style="border: 1px solid cyan; border-radius: 50%; padding: 2px;">5</span>	Be п. $10^{-3}\%$
<span style="border: 1px solid orange; border-radius: 50%; padding: 2px;">2</span>	Sn п. $10^{-3}\%$
<span style="border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">2</span>	Bi п. $10^{-3}\%$
<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">8</span>	ИНФАЗ ВП%

Вторичные аномалии меди по данным отчета Катрышевой, 1983

п. $10^{-3}$	
<span style="border: 1px solid lightgreen; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; vertical-align: middle;"></span>	1
<span style="border: 1px solid green; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; vertical-align: middle;"></span>	3
<span style="border: 1px solid darkgreen; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; vertical-align: middle;"></span>	10
<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; vertical-align: middle;"></span>	30

Основываясь на вышеизложенных факторах, участок не до изучен поисковым бурением с южной, юго-западной, сторон, включая зоны аномальных значений ИНФАЗ ВП.

Рис. 4.4.3 – Спектральный снимок для определения оксидов железа



#### 4.5 Участок Южная площадь

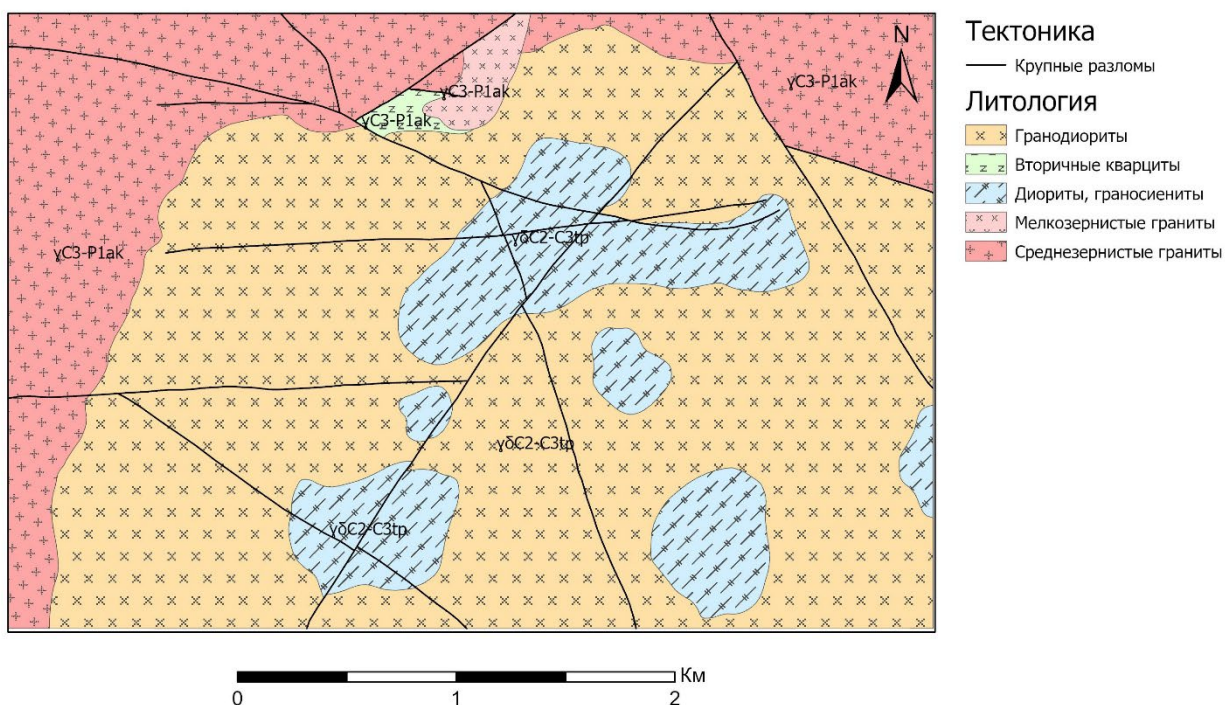
Расположено в 15 км к северо-востоку от г. Балхаша и в 9 км к востоку от крупного медно-порфирового месторождения Коунрад. Площадь участка на 50-60% перекрыта делювиальными отложениями, мощностью от 1 до 20 метров. Осадочные и эффузивные породы на участке отсутствуют. В региональном плане участок расположен в юго-восточной зоне экзоконтакта Восточно-Коунрадского баталита, представленного Пермскими гранитами Акчитауского комплекса и гранодиоритами Балхашского интрузивного комплекса являющегося самым древним образованием нижне-каменноугольного возраста, представленного диоритами и гранодиоритами, слагающими всю его южную часть. В геофизических полях диориты и гранодиориты характеризуются повышенной магнитной восприимчивостью. Лейкократовые и мелкозернистые граниты средне-верхнего карбона, калдырминского интрузивного комплекса прорывают гранодиориты и встречены в коренных выходах в северо-западной части участка, характеризуются они слабой магнитной восприимчивостью.

Гидротермально-измененные породы на участке представлены окварцованными калишпатезированными и серицитизированными гранодиоритами балхашского интрузивного комплекса. Отмечаются они в зоне экзоконтакта с гранитами акчатауского интрузивного комплекса. Зона гидротермального изменения в плане колеблется от 500 до 1000 метров, при общей длине 6 км и имеет дугообразную форму отчетливо фиксирующуюся в

пониженных магнитный полях, причём наиболее выпуклая ее часть характеризуется повышенной медной минерализацией.

В магнитном поле зона гидротермальной проработки отмечается локальными отрицательными аномалиями  $\Delta Z$  от 0 до минус 500 гамм, колеблется длиной 3500 метров и шириною 700 метров, в гравитационном поле локальными отрицательными аномалиями силы тяжести до -2.5 мгл. (Рис. 4.5.1).

Рис. 4.5.1 – Геологическая карта участка Южная площадь



В центральной части участка наиболее гидротермально изменённые гранодиориты с редкой видимой оксидной минерализацией малахита. Единичные эллипсальные развалы брекчий, так же обнаруживают примазки малахита. Краевые части участка представлены диоритами, кварцевыми диоритами, гранитами и их кварцитами без видимой медной минерализации.

#### 4.5.1 Результаты предшествующих работ

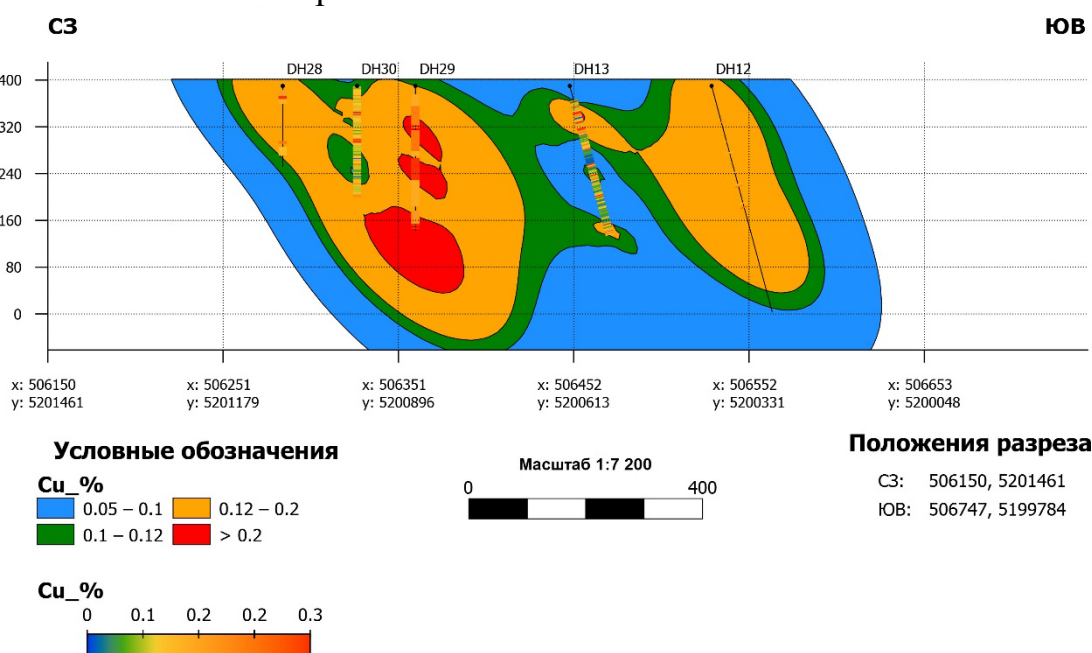
В 1970–1972 годах Кашкарская геофизическая партия проводила детальные работы на участке Южная площадь: металлометрическая съёмка по сети 100x20; поисково-съёмочные маршруты масштаба 1:10 000, ~20 п.км.; поисковое бурение 387,0 п.м; проходка шурфов ~250 п.м; шнековое бурение ~200 п.м; геофизические работы масштаба 1:10 000. Магниторазведка, гравитаразведка, электроразведка.

По результатам коренной литогеохимии на участке выявлены первичные ореолы рассеяния меди, молибдена, вольфрама, цинка, свинца, висмута и серебра. Максимальные концентрации меди от 0,4-1,1% отмечены в отдельных пробах.

По результатам магниторазведочных работ установлена зона пониженного магнитного поля длиной 6 км и шириной 500 м, картируется в зоне гидротермальных изменений в гранодиоритах, на контакте пермских гранитов акчатауского интрузивного комплекса с топарскими гранодиоритами. Электроразведочными работами установлены зоны пониженных сопротивлений, совпадающие с отрицательными магнитными аномалиями, в которых отмечаются зоны с гидротермальными изменениями в гранодиоритах.

С целью оценки рудоносности полученных ореолов меди и молибдена, все геохимические аномалии и зоны гидротермальных изменений, (кроме аномалий в северо-восточной части участка) протестированы алмазным бурением, глубиной от 114 до 311,0 м (11 скважин) и 2 скважины глубиной 396,1 и 401,0 метров. Часть поисковых скважин не вышла с рудных интервалов, скважина 29 – в инт. 242,3-244,0 содержание меди 0.3%, скважина 13 – в инт. 253,3-253,5 м, 257,0-258,0 м содержание меди 1%. По скважине 9 и 10 отмечается по 3 двухметровых интервала с содержанием от 0,4 до 0,6% меди. В скважине 28 фиксируется 6-метровый интервал с содержанием 0,4% меди (Рис. 4.5.2).

Рис. 4.5.2 - Разрез числовой модели по данным исторических скважин №28-30-29-13-12



В 1969-1970 года Кашкарской партией было пробурено 3 поисковые скважины: скважина 28 глубиной 138,5 м с содержанием (17.5-22.7м Cu-0.4%), скважина 29 глубиной 247,5 м с содержанием (123,6-160,9м Cu-0.3%), скважина 30 глубиной 190,0 м с содержанием (44,0-50,0м Cu-0.34%) (Рис. 4.5.3).

#### 4.3.2 Объемы выполненных полевых работ

В период с 2016 по 2022 год на участке проводились ревизионные геологические маршруты объёмом 27,4 км (Рис. 4.5.4), а также сбор, обработка и построение 3D модели на основании полученных данных. Отобрано 7 штуфных проб на химический анализ, с коренных обнажений и исторических канав в 3х из которых фиксируется медная минерализация 4290 ppm, Cu-860 ppm и Cu-217 ppm.

#### 4.3.3 Заключение по участку Южная площадь

На Рис. 4.5.2 видно, что участок приурочен к зоне глубинного Коунрадского разлома, что и месторождение Коунрад. Геохимические аномалии в восточной части участка не были заверены поисковым бурением, скважины №13 и 29 закрыты в рудных интервалах с содержанием меди от 0,3 до 1% соответственно. В исторических колонках, по скважинам №9, 13, 30 отмечено наличие оксидной зоны в виде тонких налётов малахита до глубины 30 метров. Участок является слабо исследованным на глубину от 300 метров, а также есть вероятность нахождения оксидных руд в восточной части участка.

Рекомендуется проведение работ на поиски оксидной зоны в восточной части участка, а также изучение минерализации на глубину 300-500 метров в центральной части рудопроявления.

Рис. 4.5.3 – 3D модель распределение медной минерализации по историческим скважинам

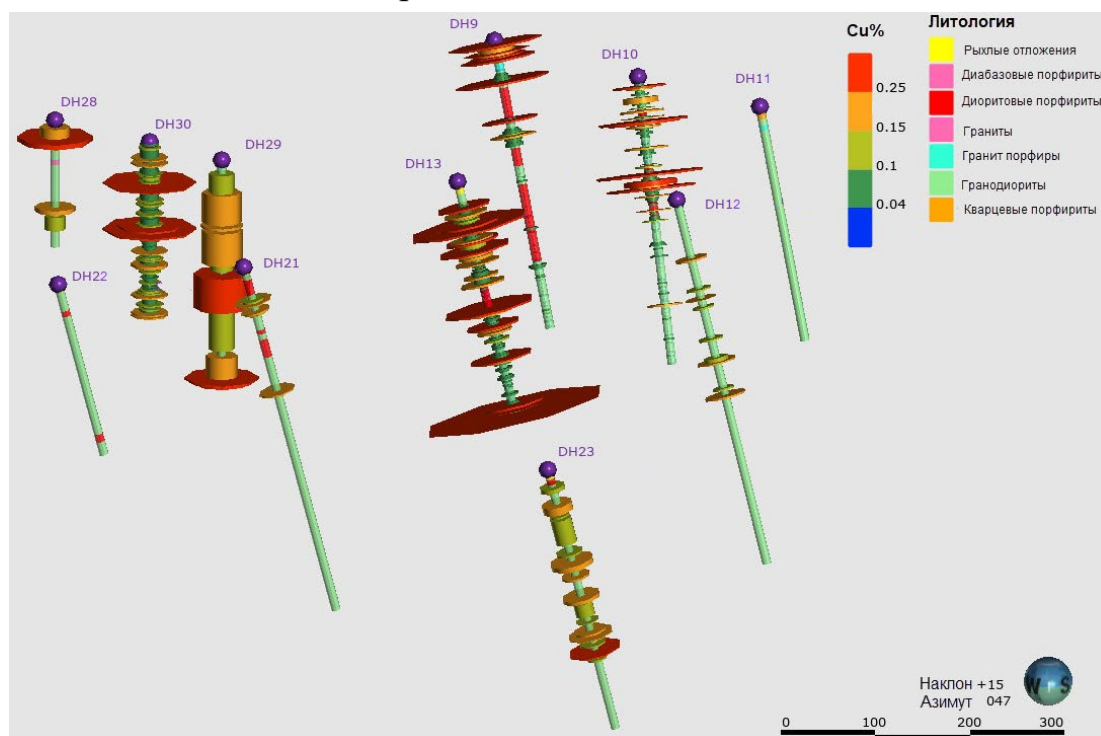
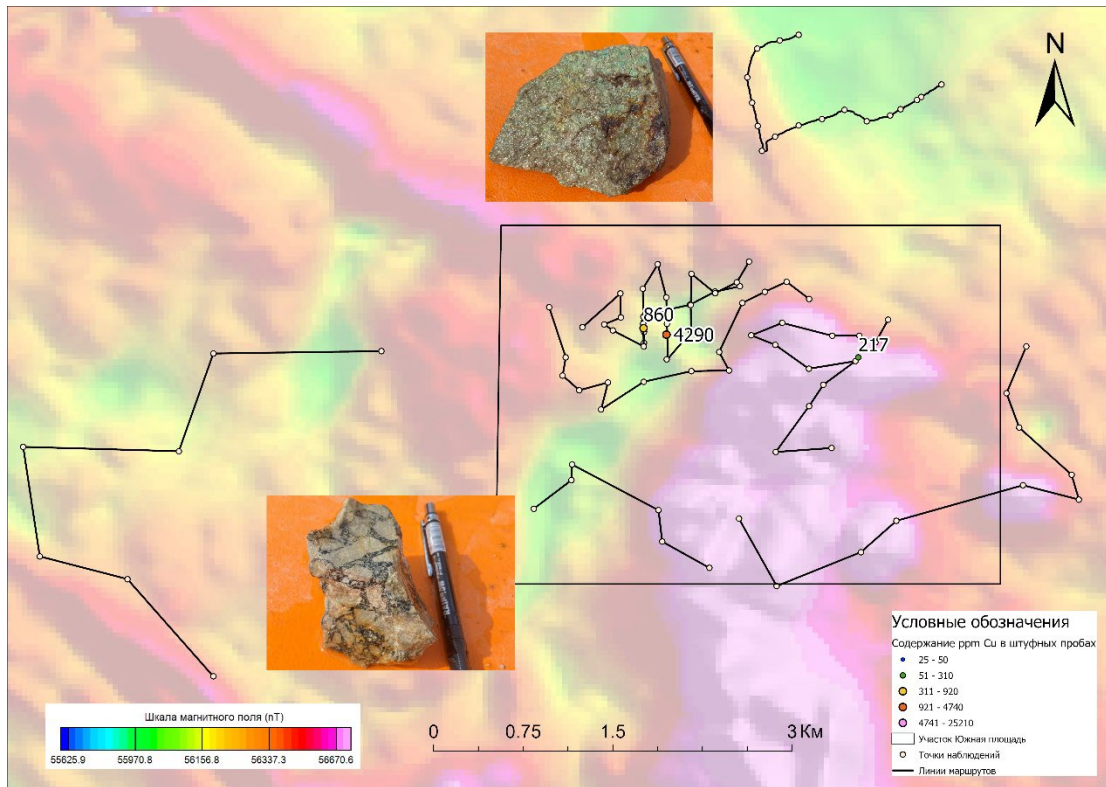


Рис. 4.5.4 – Карта фактического материала



#### 4.6 Участок Прикоунрадский II

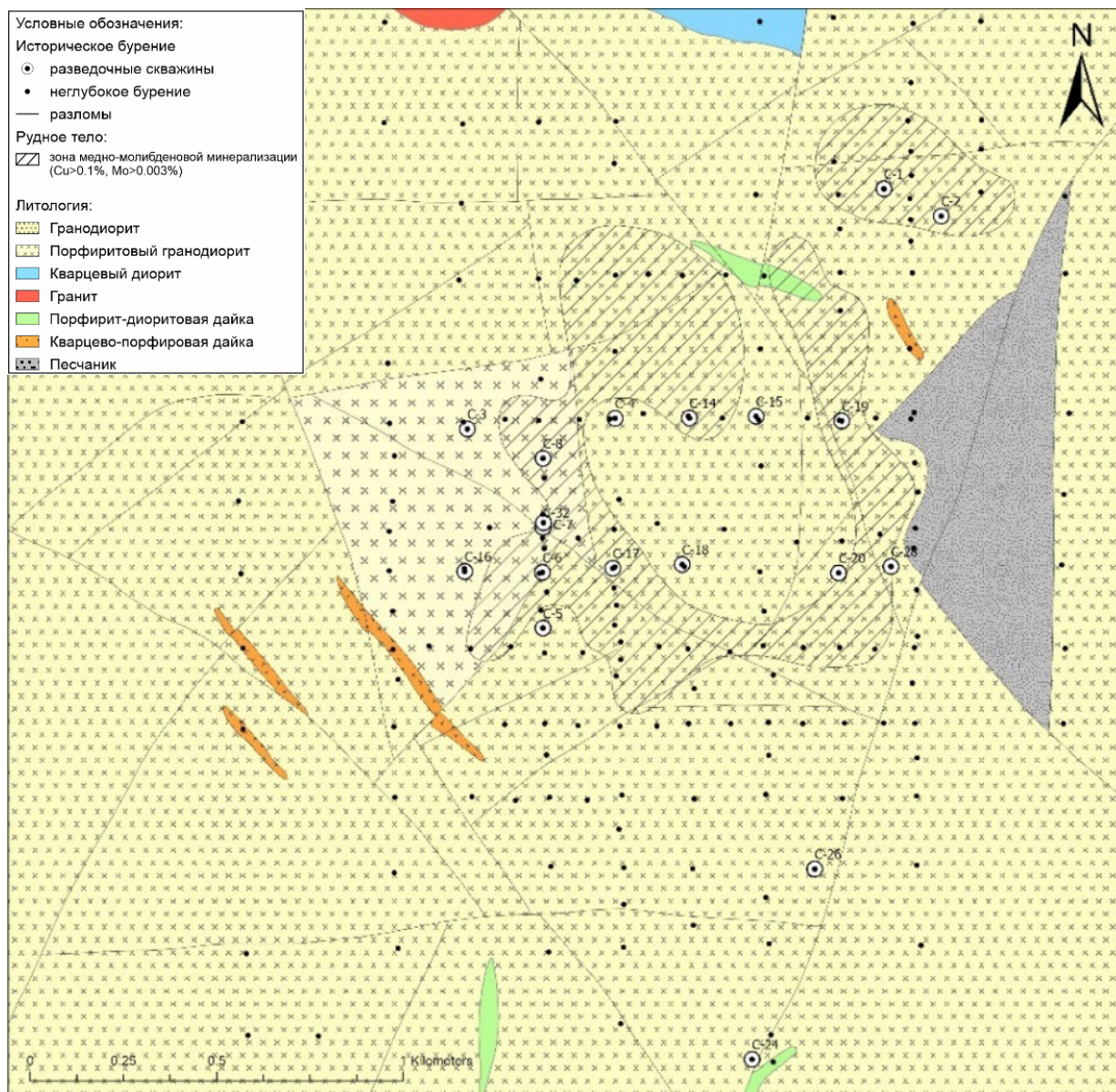
Расположен в пределах рудного района Коунрад-Прибрежный в 19 км к северо-западу от медно-порфирового месторождения Коунрад и в 19 км к юго-востоку от участка Прибрежный.

Современные отложения реки Токрау занимают 100% площади, мощностью 80м, представленные песками, глинами и суглинками. Осадочные и вулканические породы на площади распределены слабо и встречаются в основном в тектонических блоках вдоль северного обрамления площади. Песчаники девона были вскрыты неглубокими буровыми скважинами и также распределены в пределах тектонического блока треугольной формы.

Под рыхлыми отложениями интрузивные породы представлены в основном диоритами, гранодиоритами, порфиристыми гранодиоритами и реже гранитами Балхашского интрузивного комплекса, слагающего всю центральную часть участка.

Тектоническая схема района представлена системой разломов северо-восточного и северо-западного простирания, четко фиксирующаяся зонами перепадов и линейными зонами относительного снижения магнитного поля. В местах пересечения данных разломов отмечаются гранодиориты с окварцеванием, калий-полевошпатовыми и серицитовыми изменениями вскрытые картировочным бурением (Рис. 4.6.1). На участке чётко выделяется интенсивная аномалия отрицательного магнитного поля, в тектоническом

Рис. 4.6.1 – Геологическая карта участка Прикоунрадский-II



отношении расположенная на пересечении системы разломов северо-восточного и северного направлений, что, видимо, и определило ее форму.

Участки с повышенной медно-молибденовой минерализацией находятся в местах наиболее интенсивного калиевого изменения гранодиоритов. Если рассматривать геохимические аномалии меди и молибдена, то можно сказать, что область максимальной минерализации и гидротермального изменения имеет форму кольца. Внешний диаметр которого составляет в среднем 1000 м, а внутренний – 600 м.

#### 4.6.1 Результаты предшествующих работ

В 1967 году была обнаружена отрицательная магнитная аномалия, в эпицентре которой редкие картировочные буровые скважины пересекли окварцованные гранодиориты с видимой сульфидной минерализацией.

В 1968–1970 годах были проведён комплекс геологоразведочных работ:

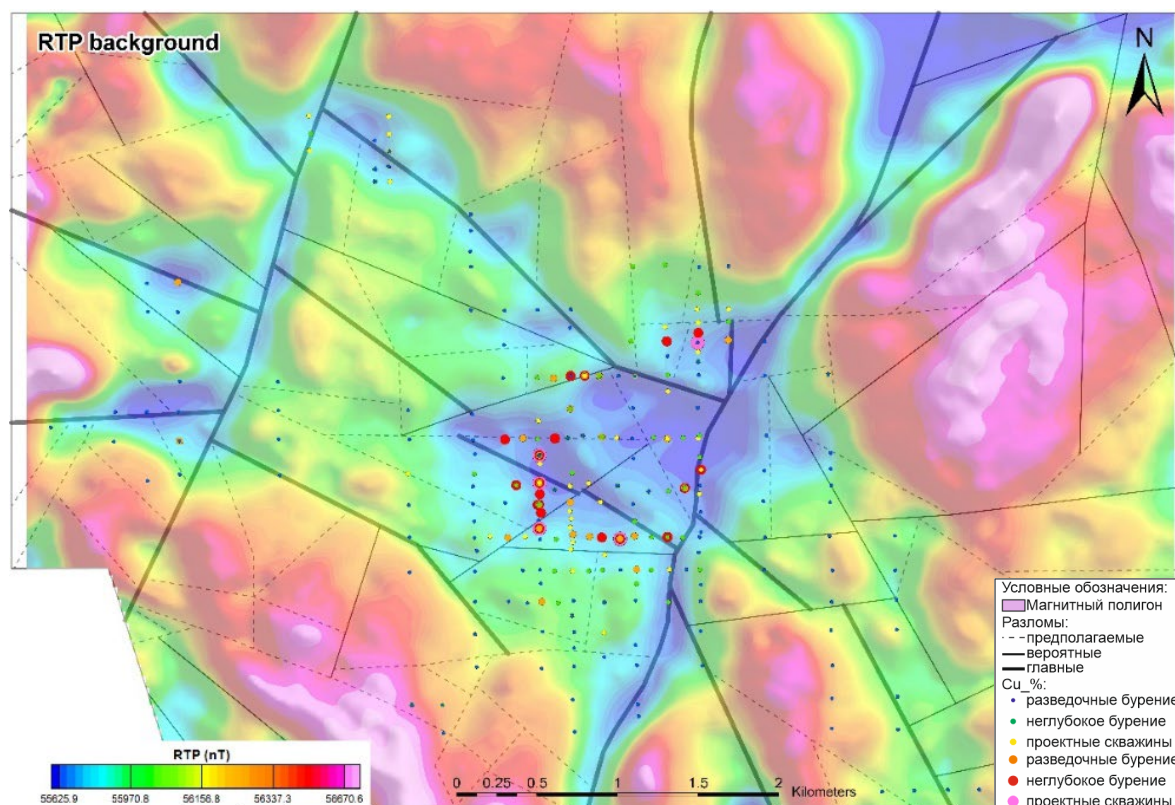
- Магниторазведка по сети 200 x 40м и 100 x 10м (33 кв.км);
- ВП-съёмка по сетке 100 x 50 м (7 кв.км);
- гравиразведка (9 кв.км);
- Отдельные профили картировочного бурения были выполнены по сети 400 x 200м (4 кв.км).

В 1971–1973 годах работы на площади 33 кв.км были продолжены с целью детального изучения картировочными скважинами аномалий ранее определённых геофизическими исследованиями.

По результатам спектрального анализа образцов керна выявлены ореолы меди, молибдена, вольфрама, свинца и цинка.

Ореолы меди с концентрацией металла  $>0,02\%$  и размером 2,5 кв.км в плане относятся к зоне снижения магнитного поля (Рис. 4.6.2). Кольцеобразный ореол выделяется при концентрации меди  $>0,1\%$ . Наибольшие содержания меди в гранодиоритах отмечаются в южной и западной частях ореола, достигая значений 0,15–0,3% и выше.

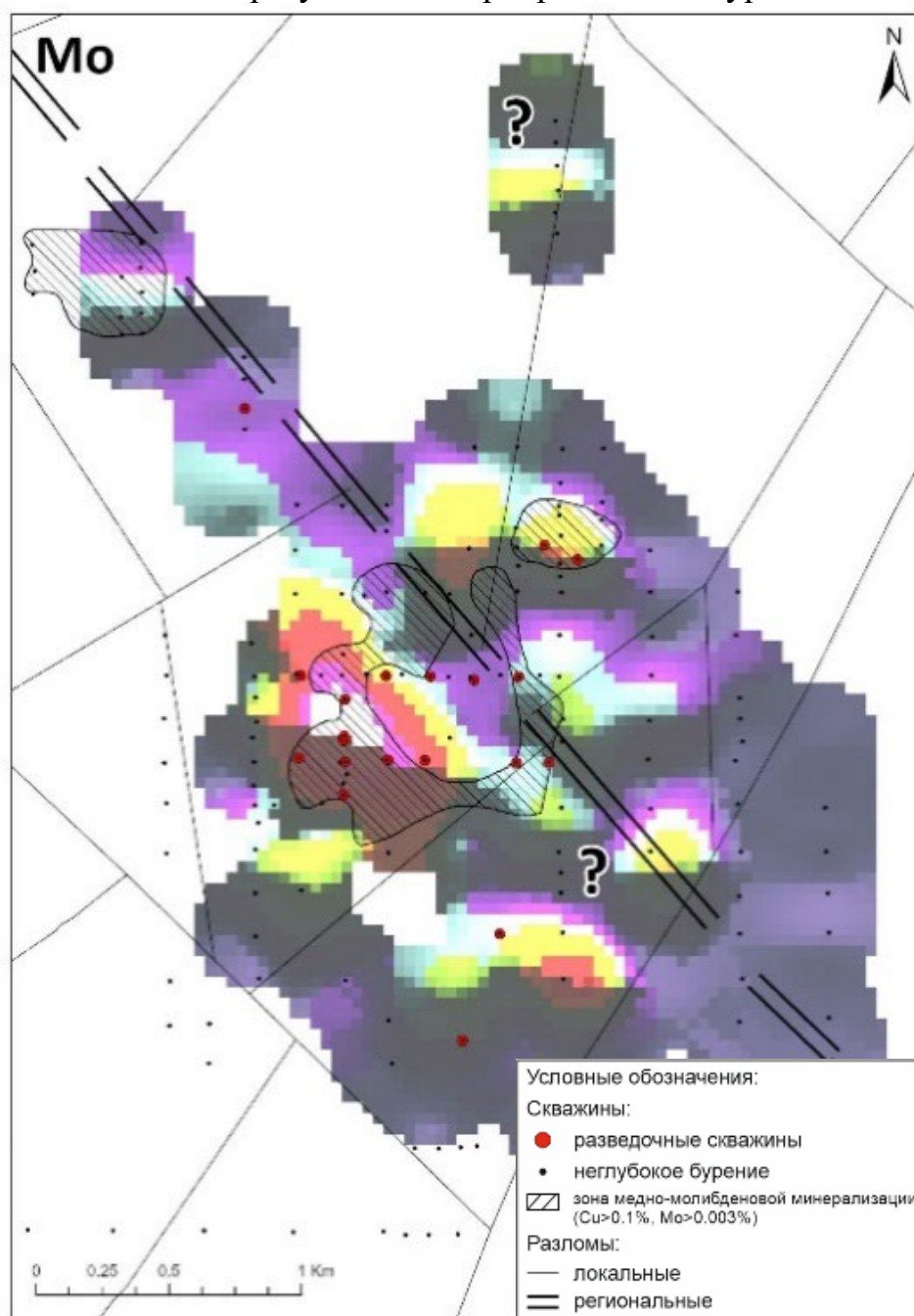
Рис. 4.6.2 - Аномалии меди по результатам бурения и интерпретация системы разломов на участке Прикоунрадский-II на фоне магнитного поля



Ореол молибдена интенсивностью от 0,001 до 0,02% занимает площадь 3 кв.км (Рис. 4.6.3) и также относится к пониженной магнитной аномалии.

Зона с содержанием 0,01% в южной части имеет северо-западное простирание и чётко совпадает с наиболее интенсивными медными ореолами

Рис. 4.6.3 – Аномалия Mo на участке Прикоунрадский-II по результатам картировочного бурения



и хорошо с ними коррелируются: медь-молибден – 0,86, молибден-вольфрам – 0,95, медь-вольфрам – 0,74, цинк-вольфрам – 0,99.

Фланги зоны медно-молибденовой минерализации характеризуются слабыми дисперсионными ореолами свинца и никеля, которые обрамляют область гидротермально изменённых гранодиоритов и подчёркивают горизонтальную зональность минерализации. Руды зоны медно-молибденовой минерализации имеют прожилково-вкрапленный характер.

Колонковые скважины 3, 4, 14, 15, 19 пробурены на восток под углом 75 градусов имели широтное направление. Содержание меди в них составляет

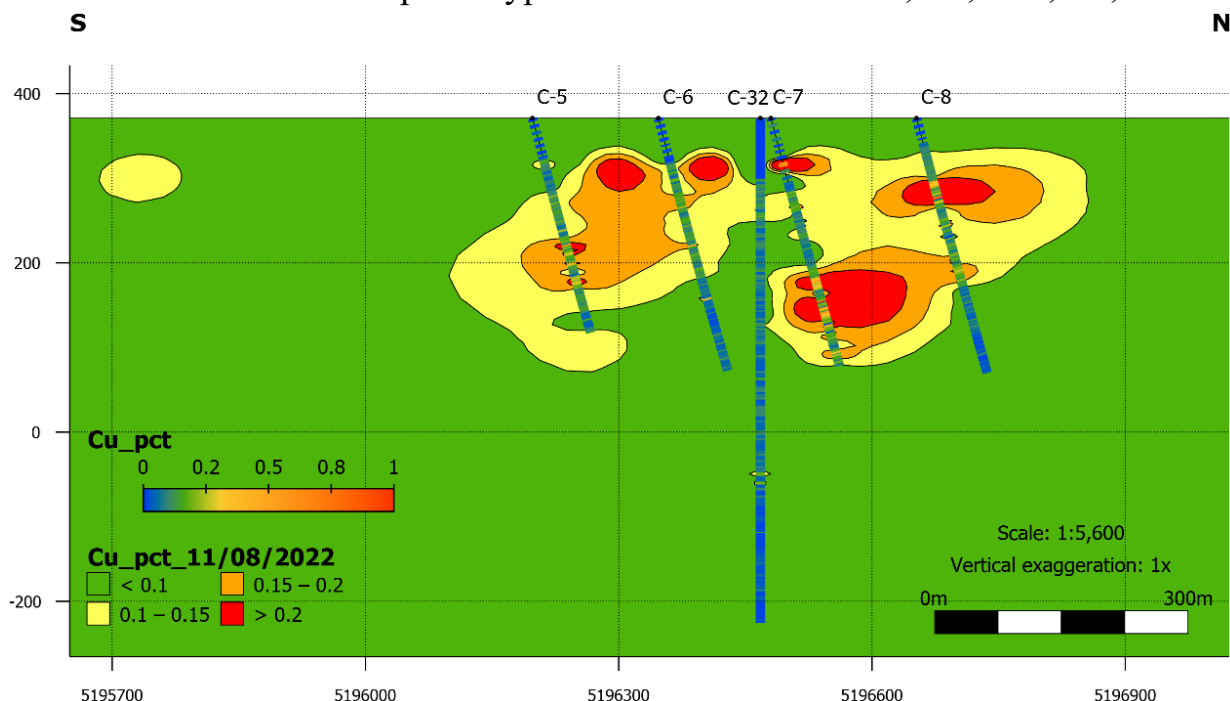
от 0,1 до 0,17% мощностью до 3,5 м. Только в некоторых интервалах содержание меди составило 0,24–0,35% при мощности 2-4 м. Максимальное содержание молибдена в некоторых образцах составляет 0,05%.

Скважины 16, 17, 18, 20, 28 также пробуренные на восток под углом 75 градусов вскрывают среднезернистые, иногда порфировые биотитовые гранодиориты, местами окремнённые, с калий-полевошпатовыми и иногда серицитовыми изменениями с очень неравномерной медно-молибденовой минерализацией. Наиболее богатая рудная минерализация отмечена в скважине 16. Здесь содержание меди составляет 0,25% при мощности 11 м. В некоторых интервалах содержание меди достигает 0,4% при мощности 2,1 м. Все пробуренные скважины пересекли среднезернистые порфировые биотитовые гранодиориты с многочисленными разнонаправленными тонкими кварцевыми и кварц-карбонатными прожилками, к которым приурочено тонкое вкрапление халькопирита.

Минерализация развита неравномерно. Имеются отдельные интервалы с интенсивным вкраплением халькопирита, где содержание меди по данным химического анализа составляет 0,77% мощностью 4,3 м (скв. 8). В целом, вкрапленность халькопирита встречается редко, а содержание меди колеблется от 0,12 до 0,46%.

Таким образом, поисковые скважины на участке вскрыли бедную прожилково-вкрапленную медно-молибденовую минерализацию приуроченную к среднезернистым и порфировым гранодиоритам Балхашского комплекса. Распределение минерализации уменьшается с глубиной, и ниже 300 м (Рис. 4.6.4) концентрация меди не превышает фоновую (0,01%)

Рис. 4.6.4 – Разрез с буровыми скважинами С5, С6, С32, С7, С8



В период 1974–1978 год для оценки нижних горизонтов минерализации, вскрытых буровыми скважинами 5, 6 и 7 пробурённых на север под углом 75 градусов (Рис. 4.6.4), была пробурена скважина 32 глубиной 596 м. В интервале 74,6–500 м скважина пересекала порфириновые биотит-роговообманковые гранодиориты, местами с калий-полевошпатовыми изменениями и редкой пирит-халькопиритовой минерализацией, встреченной по массе, трещинам и кварцевым жилам. С глубины 500 м до забоя скважины представлены средне-мелкозернистые слабо окремненные гранодиоритами. Содержание меди в скважине составляло сотые доли процента. В некоторых маломощных интервалах повышаясь до 0,1–0,15% при мощности 2–8 м. Содержание молибдена составляло тысячные доли процента и только в нескольких пробах достигало 0,01%. Более того, скважина 32 показывала снижение содержания меди в нижней части разреза (Рис. 4.6.4).

Всего было пробурено 21 скважина со средней глубиной 292 м.

#### 4.6.2 Объемы выполненных полевых работ и заключение по участку Прикоунрадский II

В период с 2016 по 2022 год на участке проводились: сбор, обработка и построение 3D модели на основании исторических данных, ревизионные геологические маршруты объёмом 27,4 пог.км, наземная магнитная съёмка (с шагом 100м) общей протяжённостью 344 пог.км, по результатам которой выявлена слабомагнитная аномалию 2x1,2 км (Рис. 4.7.2), аналогичная размерам аномалии ранее выявленной на участке Прибрежный. По результатам наземной магнитной съёмки было принято решение о постановке наземной векторной электроразведки вызванной поляризации (VIP&MT) с расстояниями между линиями 500 м на площади 28 кв.км, которой выявлено, что зона низкого сопротивления образует кольцевую структуру диаметром 3400 м с аномалией поляризуемости в юго-западной части размером ~1340x1450 м и в юго-восточной части 1370x1460 м с интенсивностью от 6.1 до 7.1 мсек (Рис. 4.6.5). Полученные аномалии предлагается заверить алмазным бурением (Рис. 4.6.6 - 4.6.8) как минимум одну скважина необходимо пробурить на юго-восточной аномалии в зоне главного разлома, которая, согласно имеющимся данным, не была изучена должным образом работами предшественников.

Рис. 4.6.5 – Бледно красным цветом показана аномалия поляризуемости от 6,45 до 7,0мсек, желтым зона низкого сопротивления

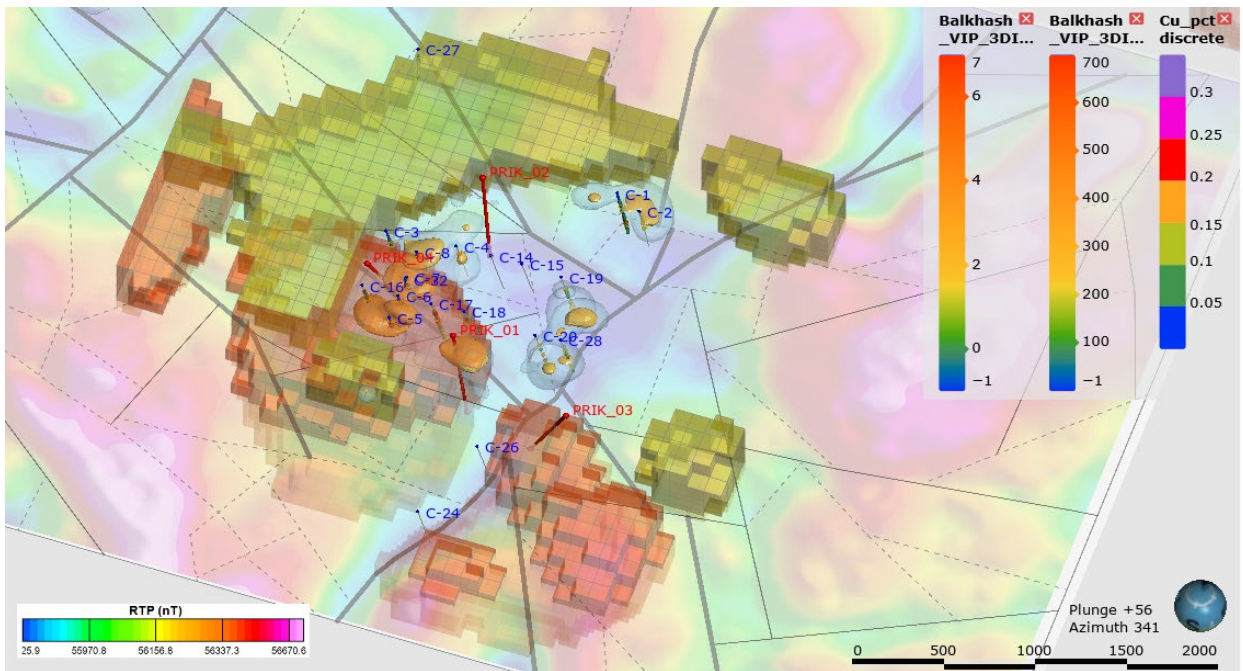


Рис. 4.6.6 - Профиль поляризуемости, проектная скважина для завершения зоны высоких градиентов

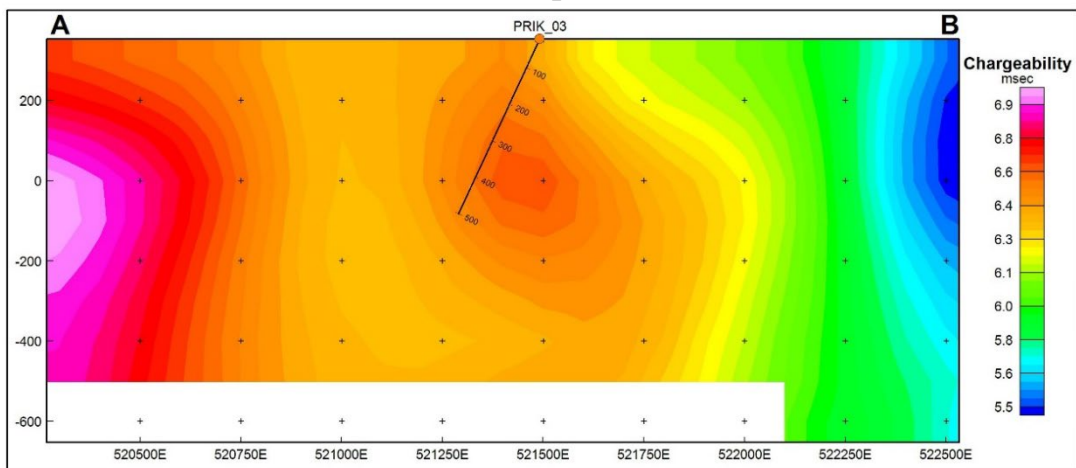


Рис. 4.6.7 – Профиль удельного сопротивления, скважина пересекает пониженную зону

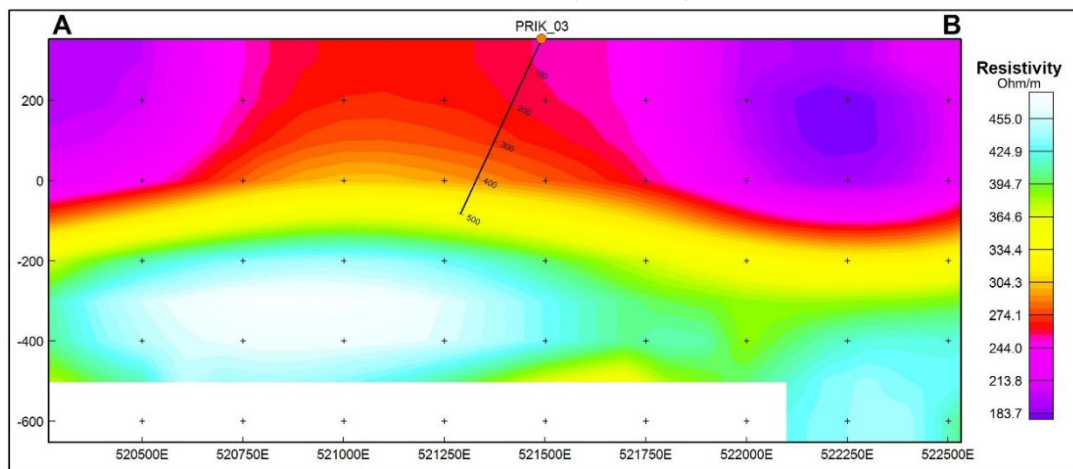
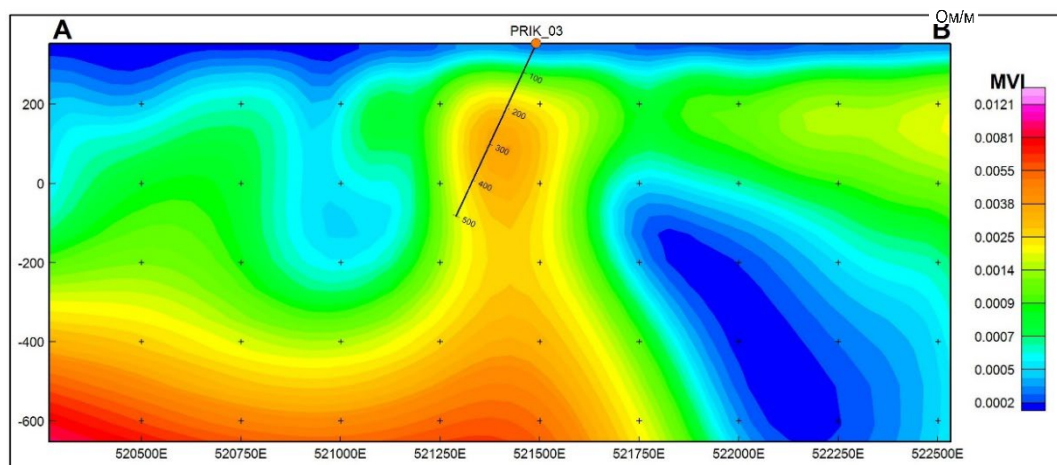


Рис. 4.6.8 – Профиль MVI, зона главного разлома СВ-ЮЗ простирания



#### 4.7 Участок Северо-Восточный Коунрад I

Медно-молибденовое рудопроявление Северо-Восточный Коунрад I расположено в 30 км к северо-западу от месторождения Коунрад, и в 3 км к юго-востоку от участка Прибрежный.

Площадь участка полностью перекрыта рыхлыми отложениями дельты реки Токрау представленные глинами, суглинками, супесями, песками, галечниками аллювиального, пролювиального и делювиального происхождения, их мощность в южной части достигает 70м, а в среднем по участку не превышает 30 метров. Наиболее древними породами являются эффузивно-осадочные отложения турнейского яруса, представленные кварцевыми, липаритовыми, дацитовыми порфирами и их туфами. На севере по картировочным скважинам отмечаются андезитовые порфиры и их туфы, калмакэмельской свиты. Большая часть рудопроявления сложена интрузией

балхашского комплекса, представленного кварцевыми диоритами, гранодиоритами, плагиогранитами и среднезернистыми гранитами. В центральной его части рудопроявления кварцевые диориты слагают отдельные незначительные по площади тела (Рис. 4.7.1, 4.7.2), в магнитном поле отображающиеся положительными аномалиями интенсивностью 300–1200 гамм, что обуславливается их различной мощностью и процессами метасоматоза. Центральная и западная части сложены преимущественно биотит роговообманковыми гранодиоритами, подвергнутыми в различной степени метасоматическим изменениям: калий-полевошпатовым, окварцованною, хлоритизации.

Тектоническая схема строения Северо-Восточный Коунрад I представлена системой разломов северо-восточного и северо-западного простирания, которые в магнитном поле фиксируются узкими линиями отрицательных аномалий, а также ступени образным смещением положительных и отрицательных аномалий. В узлах пересечения систем данных разломов расположены зоны гидротермально-измененных гранодиоритов. Образованные сетью разломов блоки могут иметь различный эрозионный срез, в связи с сбросово-сдвиговой тектоникой.

Гидротермальные изменения широко распространились по площади всего участка преимущественно по тектоническим ослабленным зонам и в узлах их пересечения, широко развиты окварцованные и пиритизированные разности гранодиоритов балхашского комплекса, дацитовых и кварцевых порфиров калмакэмельской свиты и турнейского яруса.

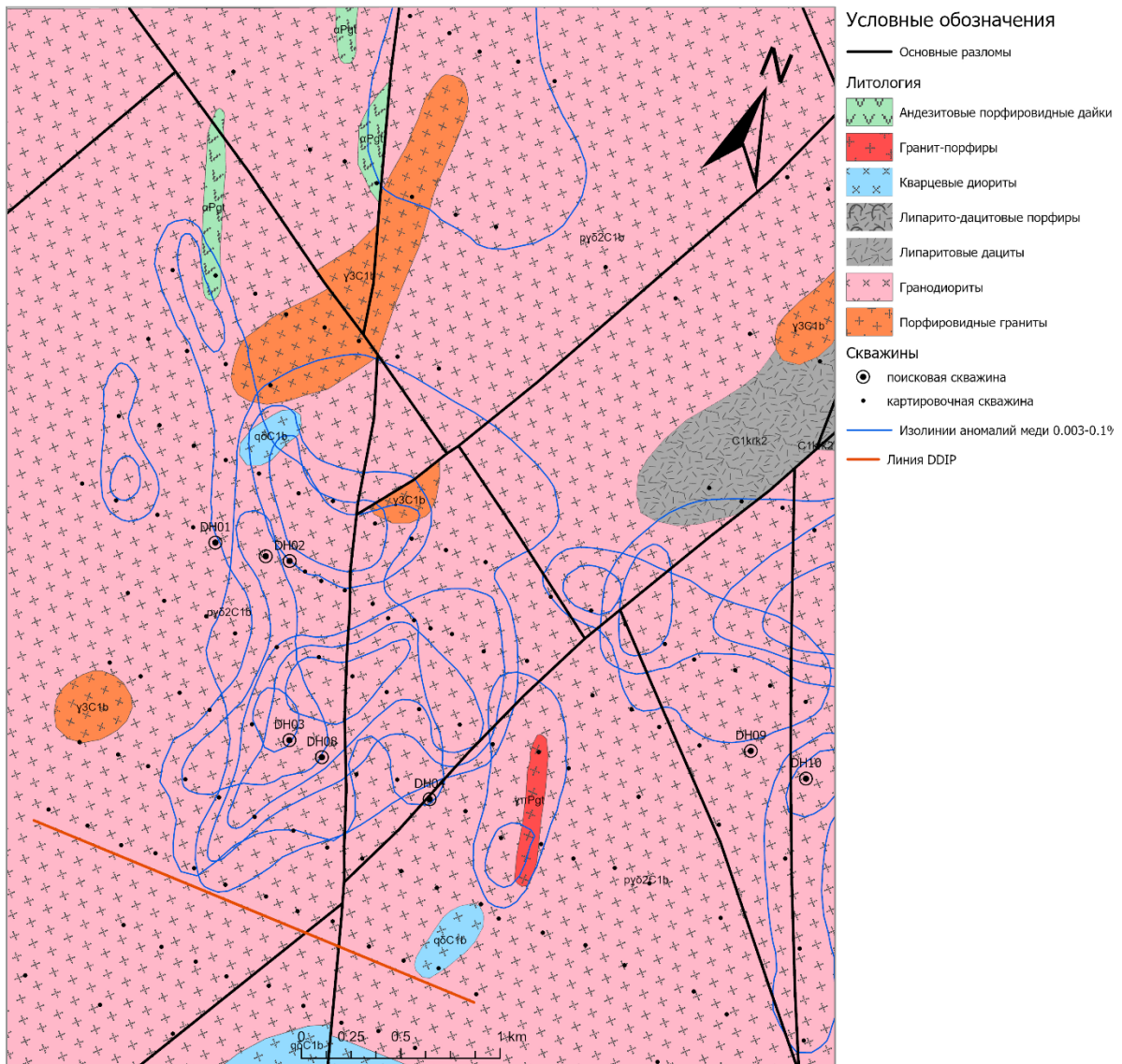
#### 4.7.1 Результаты предшествующих работ

В 1971-1972гг на участке Коунрадской ПРП была проведена магнитная съёмка по сети 200x40м., в результате выделены зоны гидротермально-изменённых пород, в пределах которых проведены глубинные геохимические поиски медного оруденения скважинами картировочного бурения, выявившие первичные ореолы меди интенсивностью 0.01–0.1%, молибдена 0.0005–0.001%.

В 1975-1978гг восточной партией пройдены глубинные геохимические поиски 10 скважинами до 350м на перспективной части участка и оценена выявленное медное оруденения на глубину. В результате в центральной его части выделены первичные ореолы меди, распадающиеся в плане на три группы: западную, центральную и восточную. На западной было пробурено 6 поисковых скважин (№ 1, 6, 2, 3, 8, 4), глубиной 300-350м. На центральной – 2 скважины глубиной 170-190м. На восточной – 2 скважины поисковые глубиной 1

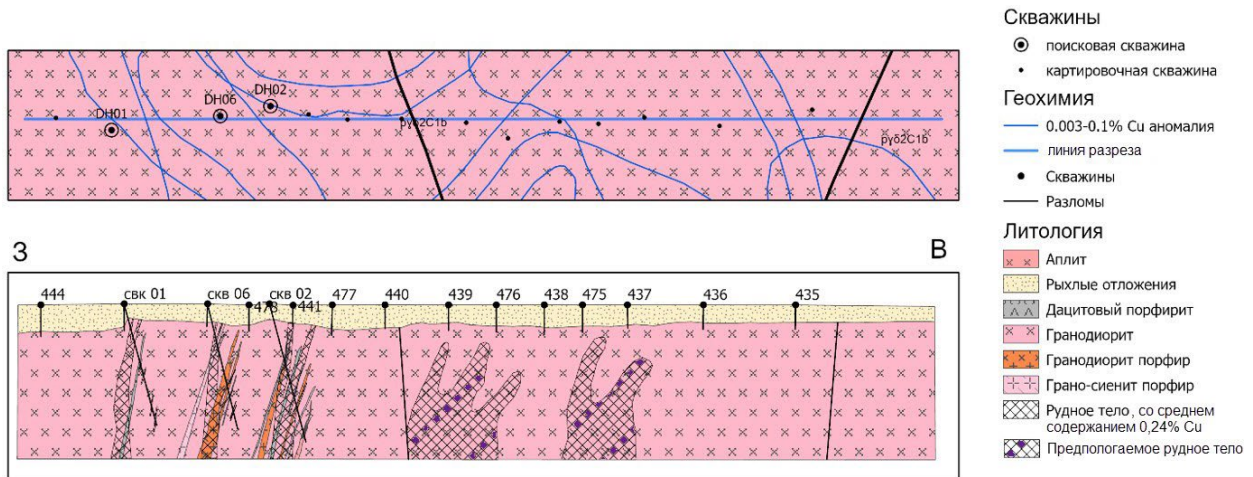
Скважина 2, глубиной 341.2п.м., минерализация отмечена в интервале 90-260м. Суммарная мощность рудных интервалов, при бортовом содержании 0.2%, составляет 76.9м со средним содержанием меди 0.24%, молибдена 0.008%. 06 и 128 м.

Рис. 4.7.1 - Геологическая и геохимическая карта участка



Масштаб 1:20 000

Рис. 4.7.2 - Геологический разрез 3-В, масштаб 1:10 000



Скважинами 3, 8 и 4 пробуренными для оценки южного фланга ореолов вскрыты калишпатизированные, окварцованные гранодиориты, секущиеся серией маломощных даек гранит-аплитов, сиена-диоритов и диоритовых порфиритов, минерализация представлена редкой, мелкой вкрапленностью пирита и халькопирита. Содержание меди по скв. №8 и 4 не превышает 0,1% по отдельным пробам, и в среднем по скважине составляет сотые доли процента. В скважине №3 интенсивность медного оруденения несколько выше, выделяются интервалы мощностью до 9 метров, с содержанием меди 0,1%, а в отдельных пробах до 0,3–0,4%.

В других скважинах мощность и содержание меди и молибдена намного слабее.

По итогам работ было установлено, что медная минерализация приурочена к гидротермально-измененным гранодиоритами балхашского комплекса и связана с внедрением дайкообразных тел гранодиорит-порфириров и сиена-диоритов коунрадского комплекса. Оруденение локализовано в тектонически ослабленных зонах и узлах их пересечения, являющихся наиболее проницаемыми для внедрения штоков и даек коунрадского комплекса.

#### 4.7.2 Объемы выполненных полевых работ

В период с 2017 по 2021 год на участке Северо-Восточный Коунрад I проведён комплекс работ: сбор, обработка и построение 3D модели на основании исторических и вновь полученных данных, аэромагнитная съёмка, наземная магнитная съёмка позволившая уточнить структурную карту участка и выявить более точные границы геологических тел (Рис. 4.7.3, 4.7.4), а также наземная векторная электроразведка вызванной поляризации (VIP&MT) с расстояниями между линиями 1000 м, выявившая аномалии пространственно совпадающие с аномалией сопротивления (Рис. 4.7.5), на основании этих данных через эпицентр аномалии в южной части участка пройден профиль OreVision® DC-IP, являющимся усовершенствованным аналогом метода ВП (Рис. 4.7.6, 4.7.7).

#### 4.7.3 Заключение по участку Северо-Восточный Коунрад I

Согласно проведённым геологоразведочным работам, центральная часть участка, образующая зону пониженных магнитных значений не завершена глубоким бурением. В западном тектоническом блоке в районе скважина № 2 (глубина 341.2м), в интервале 90-260м подсечён рудный интервал, который по борту в 0.2% имеет средние содержания 0.24% меди (Рис. 4.7.2). В связи с чем в зоне пониженной магнитной аномалии центральной части участка рекомендуется провести буровые работы, глубиной до 400м для заверки краевой части аномалии ВП, геохимических ореолов меди и тестирования центральной ромбической магнитной структуры.

Рис. 4.7.3 - Основные разломы участка СВ Коунрад I на карте магнитного поля

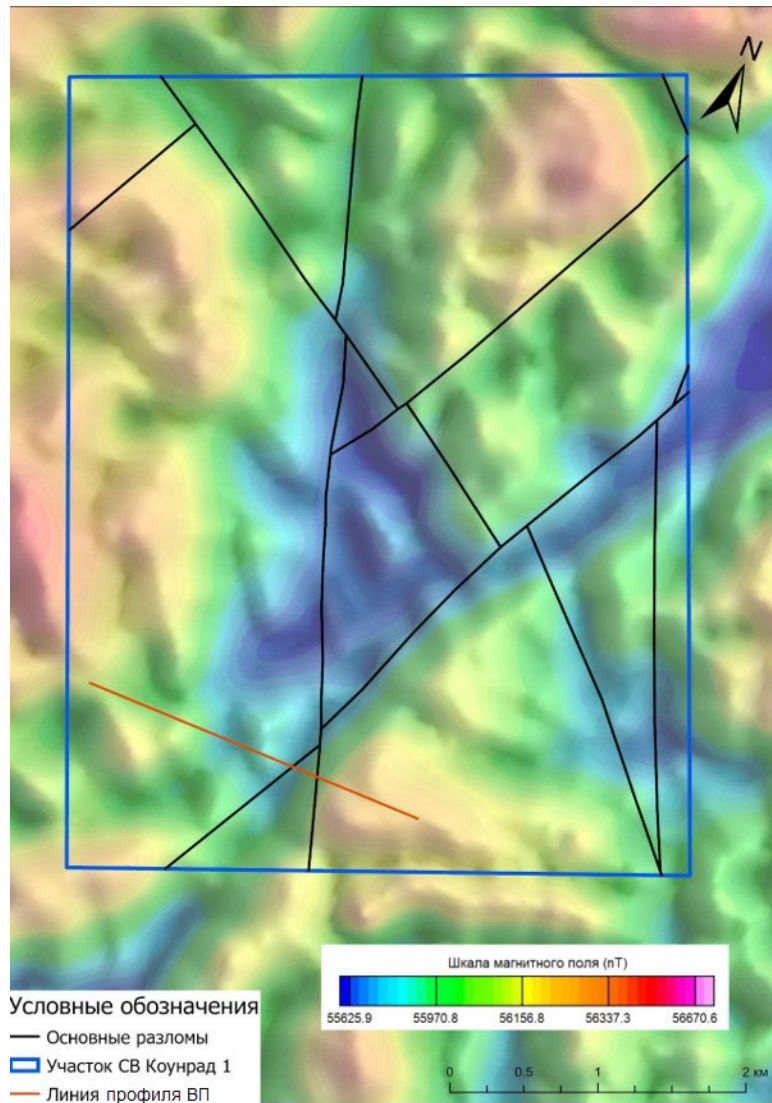


Рис. 4.7.4 - Разрез по магнитной инверсии

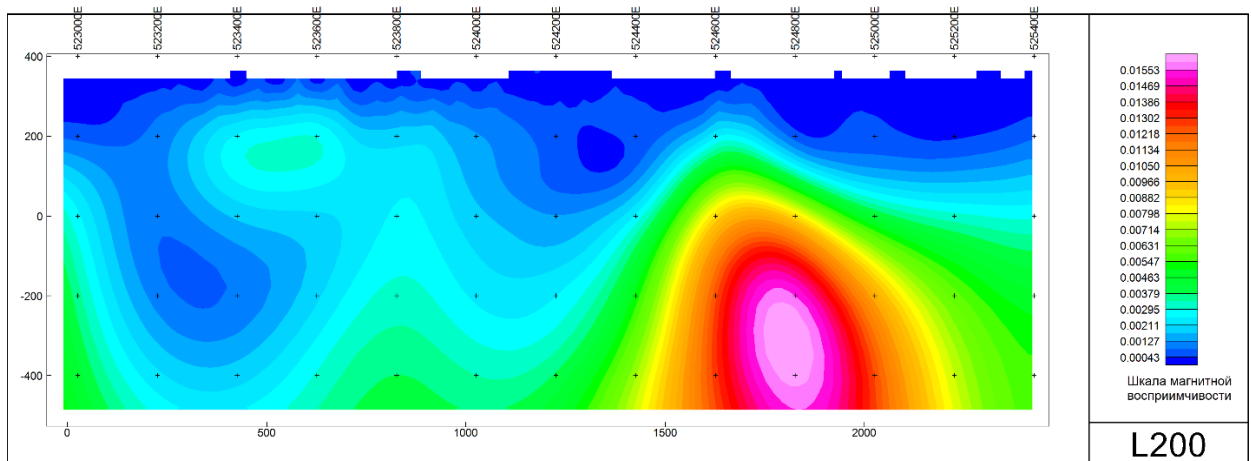


Рис. 4.7.5 – Карта удельного сопротивления слева и поляризуемости справа

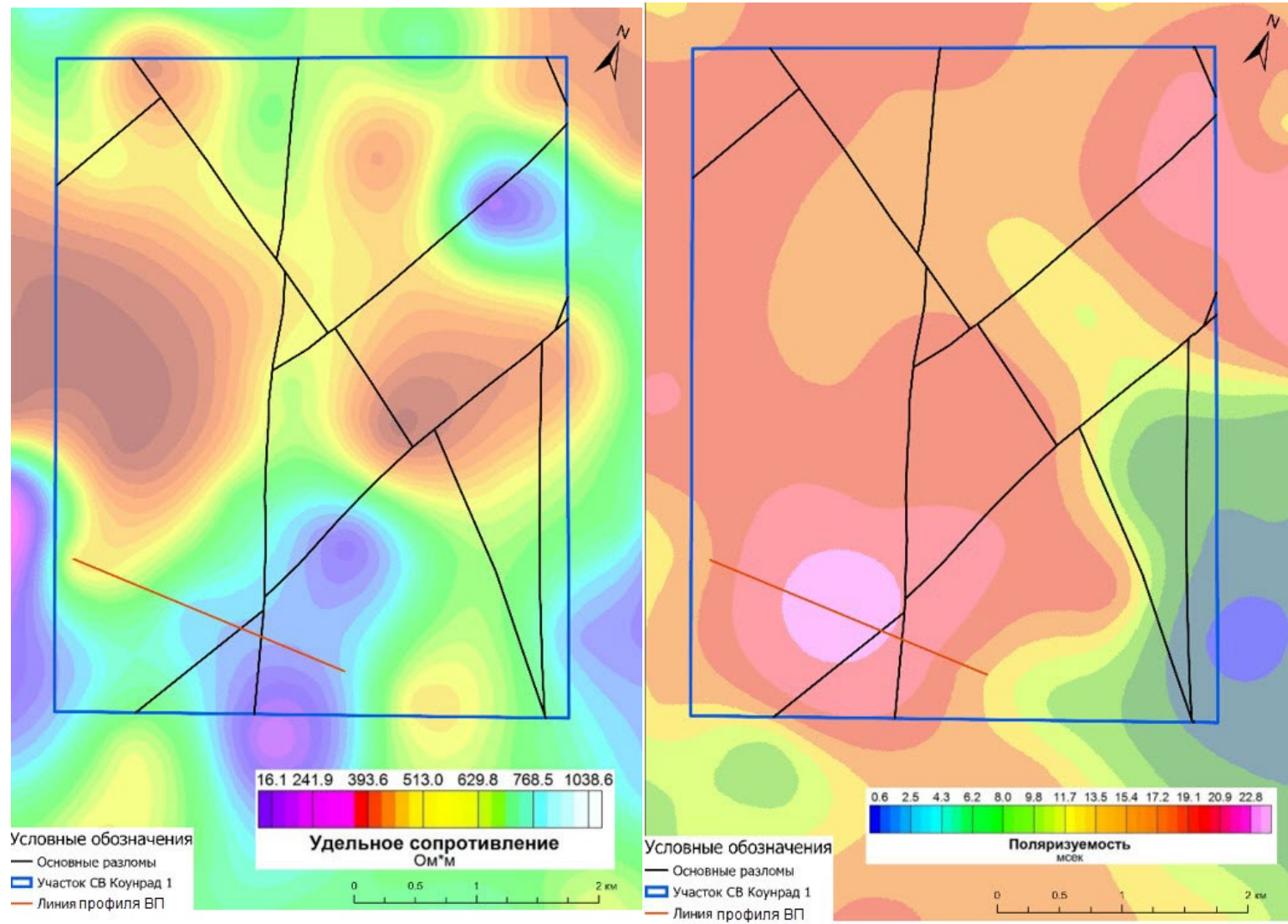


Рис. 4.7.6 - Профиль удельного сопротивление

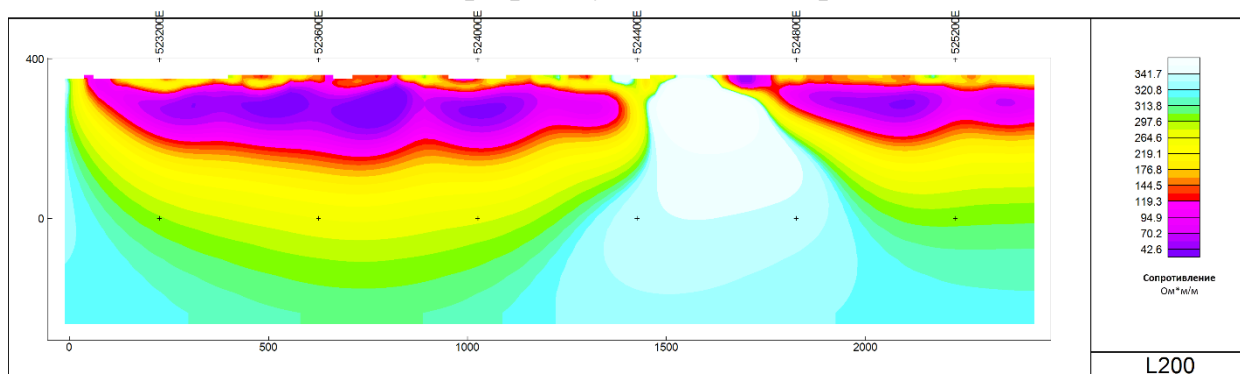
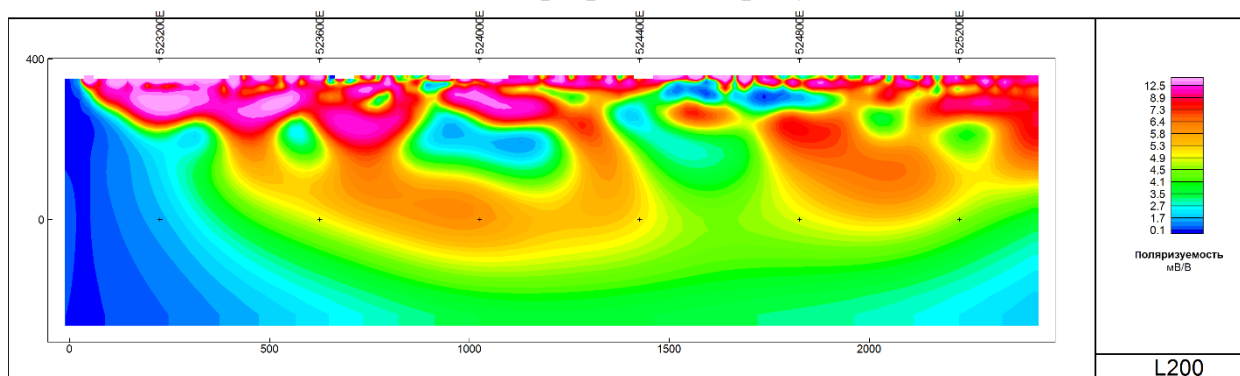


Рис. 4.7.7 - Профиль поляризуемости



#### 4.8 Участок Прибрежный

Расположен в 35 км к Востоку от города Балхаша, при устье долины реки Токрау, на площади листа L-43-Б. Железная дорога Балхаш-Саяк проходит по Северной его границы.

В структурном плане участок расположен в юго-восточной части Токрауской впадины и полностью перекрыт рыхлыми отложениями долины реки Токрау. По данным картировочного бурения мощность рыхлого чехла составляет 40-100м. Отложения представлены песками, глинами, щебнисто-галечными и галечными отложениями, вмещающими два водоносных горизонта.

Площадь месторождения под рыхлыми отложениями сложена интрузивными породами Балхашского ( $C_{1b}$ ) и Коунрадского ( $C_{2-3k}$ ) комплексов, вулканогенно-осадочными отложениями Каркаралинской свиты, представленными метасидиментами, наблюдаемыми в северной части участка.

Основная часть площади сложена интрузивными породами Балхашского комплекса представленными тоналитами, монцогранитами и порфиroidными монцогранитами. К Коунрадскому ( $C_{2-3k}$ ) интрузивному комплексу относятся риодацитовые порфиры, которые слагают на участке четыре изометрических штока, прорывающих монцограниты и тоналиты Балхашского комплекса. Положение самих штоков в плане контролируется Токрауским глубинным разломом.

Характер оруденения преимущественно прожилковый. При этом верхняя граница выходит на поверхность палеозойского фундамента, перекрытого чехлом отложений, нижняя – прослежена поисковыми скважинами на глубину до 890 м.

По минералогическому составу выделяются зона окисления (средняя мощность - 37 м) и зона первичных руд. Рудные минералы зоны окисления представлены малахитом, азуритом, и редко, хризоколлой. В зоне первичных руд отмечены следующие минералы: халькопирит, пирит, магнетит, молибденит, сфалерит, ковеллин, халькозин, борнит.

#### 4.8.1 Результаты предшествующих работ

Начиная с 1950-ых годов в пределах участка проводились детальные геофизические и поисковые работы. В период с 1970 по 1978 гг. Восточной Партией Балхашской ГРЭ на участке выполнены детальные поисковые работы масштаба 1:10000 комплексом методов, включающих магниторазведку, глубинную геохимию и электроразведку методом ИНФАЗ-ВП-СГ.

Глубинными геохимическими поисками, проведенными по сети 400х400м, со сгущением в аномальных зонах до 200х200м, и редко, 100х100м, на участке выявлены первичные ореолы рассеяния меди, молибдена, свинца, цинка, серебра, вольфрама (Е. А. Картышева, 1983). Ореолы меди образуют две полукольцевые зоны вокруг штоков гранодиорит-порфиров – Северную и Южную. Максимальные концентрации меди в ореоле достигают 0,4-1,0%. Площадь ореола в изоконцентрате 0,1% составляет около 4 кв.км. Ореолы молибдена с интенсивность 0,001-0,06% в плане совпадают с ореолами меди. Для оценки выявленных первичных ореолов на участке пробурено 28 поисковых скважин. Общий объем буровых работ составил 10932,8 м, при этом, максимальная глубина составила 657,4м.

В 1983 году на месторождении выделено 2 рудные зоны – Северная и Южная, в которых локализуется 4 чашеобразных рудных тела. Параметры рудных тел на поверхности палеозойского фундамента, следующие: рудное тело I – 850х600м, рудное тело II – 700х650м, рудное тело III – 500х200м, рудное тело IV – 550х400м. По глубине руды не оконтурены.

#### 4.8.2 Объемы выполненных полевых работ

Недропользователем во время полевых маршрутов было найдено и привязано 26 исторических скважин, что позволило произвести более точную привязку исторических геологических планов и геохимических схем, а также подготовить данные для построения трехмерной геологической модели участка.

В 2016–2017 годах Недропользователем проводился сбор, всесторонний анализ и обобщение геолого-геофизической информации, пройдены рекогносцировочные маршруты общим объемом 17,1 пог. км с отбором 27 почвенных проб, по результатам работ построена геологическая карта и карта геохимических ореолов меди и молибдена. Анализ полученных данных послужил заложению и последующему выполнению наземных

магниторазведочных работ – 471 пог. км, а также четырех профилей электроразведочных работ методом диполь-дипольного электрического зондирования вызванной поляризации (ДЭЗ-ВП) в центральной части участка, выполненных в первой половине 2018 года. Во второй половине 2018 года на основании исторических и вновь полученных данных на участке Прибрежный были пробурены девять скважин, две из которых (BNSH0007, BNSH0009) для оценки достоверности исторических данных.

За 2020 год на объекте выполнен следующий объем работ: региональная наземная магниторазведка с шагом в 400 метров до детализации в 200м в различных участках, в общем объеме 400 пог.км.

В пределах непосредственно участка Прибрежный проведена детальная наземная магниторазведка с шагом 25 м, под 90 градусов к профилям магниторазведки, пройденным ранее, общим объемом 1000 км. Проведена региональная наземная электроразведка методом вызванной поляризации срединного градиента (ВП СГ), в объеме 375 точек, охватывающая площадь 260 кв.км. Алмазное бурение на месторождении Прибрежный в объеме 8759,7 метров, с основной целью выявления новых центров приповерхностной оксидной и сульфидной минерализации. Проведены работы по выяснению минералогии и геометаллургии руд месторождения.

Геологоразведочные работы 2021 годы были в значительной степени сфокусированы на изучении периферийных частей участка Прибрежный. Была проведена наземная магниторазведка с шагом 200 и 400м между профилями, в объеме 451 пог.км. Электроразведочные работы методом ВП были выполнены в пределах выявленных магнитных аномалий, перспективных для обнаружения меднопорфировых объектов.

Для определения мощности осадочного чехла, непосредственно в пределах участка Прибрежный, были проведены работы методом пассивной сейсморазведки, общим объемом 396 точек наблюдения.

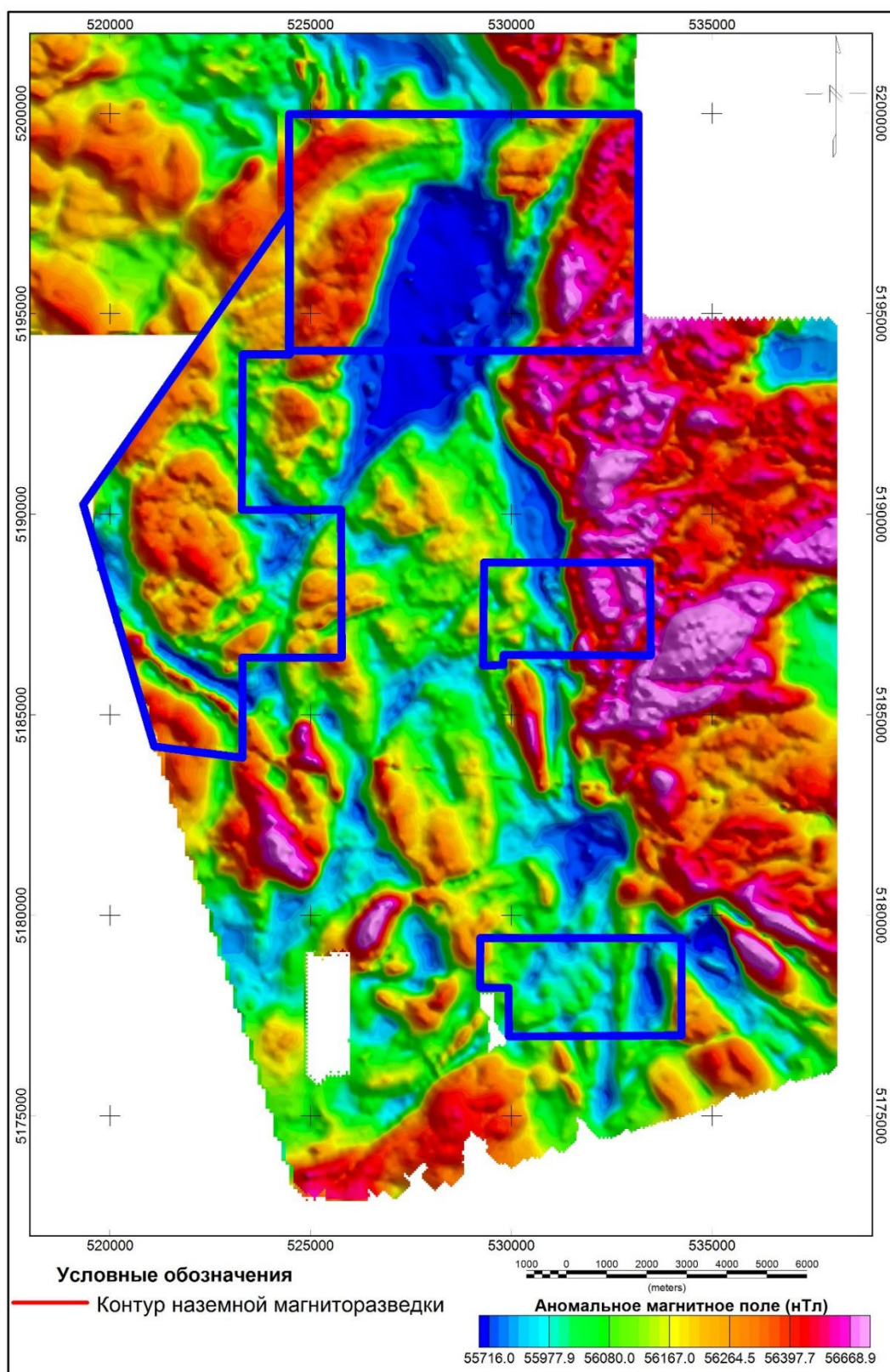
Буровые работы 2021 года были начаты только в июне, в связи с эпидемиологической обстановкой в стране в первом полугодии. Несмотря на это, было пробурено 62 скважины. Объем бурения составил 24 694,3 м.

Сеть исследования, с учетом ранее выполненных работ, в среднем в районе южной и северной рудной зон составляет 400х400м, в местах наиболее интенсивного орудинения проведено сгущение сети бурения до 200х200м.

#### 4.8.3 Результаты геофизических исследований

Наземная магниторазведка (Рис. 4.8.1) позволила уточнить структурную карту региона, выяснить более точные границы геологических тел, за картированных в советское время. Детальная карта позволяет с большей уверенностью определять перспективные зоны, плановые линии профильной электроразведки, точки для бурения, а также скрытые интрузивные тела, которые могут не иметь выхода на поверхность палеозойского фундамента.

Рис. 4.8.1 - Карта магнитного поля приведенная к полюсу (RTP)



Детальная магниторазведка непосредственно даёт возможность моделировать разломы на глубину при построении объёмной модели, уточнять границы литологий и рудных блоков.

Пассивная сейсморазведка (Тромино). В ходе финальной обработки для повышения точности данных, испробованы три разных варианта расчета средней скорости поперечной волны. В дальнейшем был вариант 2,3.

Вариант 1: Тестирование метода уравнения линии тренда, который обычно дает хорошие результаты, если имеется хороший диапазон значений глубины и частоты. Для этого набора данных есть диапазон, но сильный коэффициент корреляции не был достигнут, что является результатом данных, содержащих несколько зарегистрированных значений глубины для одной и той же измеренной резонансной частоты. Это указывает на то, что распределение средней поперечной скорости покровной последовательности по всей области съемки относительно неравномерно, и поэтому прогнозы глубины на основе измеренной резонансной частоты с использованием линии тренда будут очень ненадежными. «Согласие» или коэффициент корреляции ( $R^2$ ) показывает очень низкое значение 0,06, и неразумно рассматривать использование этой линии тренда, если не было достигнуто значение 0,8 или выше.

Вариант 2: Использование одной средней скорости поперечной волны для всех преобразований глубины, которая может быть рассчитана эмпирически с использованием упомянутого выше уравнения 1. Расчет глобальной средней скорости поперечной волны с использованием каждой станции HVSR и пары буровых скважин и получение приблизительного значения 550 м/с для глубины преобразования всех частотных данных HVSR в глубину. Это будет означать, что оценки глубины до акустической коренной породы для областей с более высокой фактической скоростью поперечной волны будут недопредставлены (кажутся более мелкими, чем фактические), и, наоборот, области с более низкими фактическими  $V_s$  будут завышены (кажутся более глубокими, чем фактические).

Вариант 3: Расчет средней скорости поперечной волны по каждой линии (Рис. 4.8.2) и преобразование глубины каждой линии на основе этой средней линии, что может немного улучшить оценки глубины. Однако это может привести к смещению результатов в зависимости от того, насколько сосредоточено бурение в определенной области по определенной линии, и от того, насколько геология может не измениться в соответствии с линией съёмки.

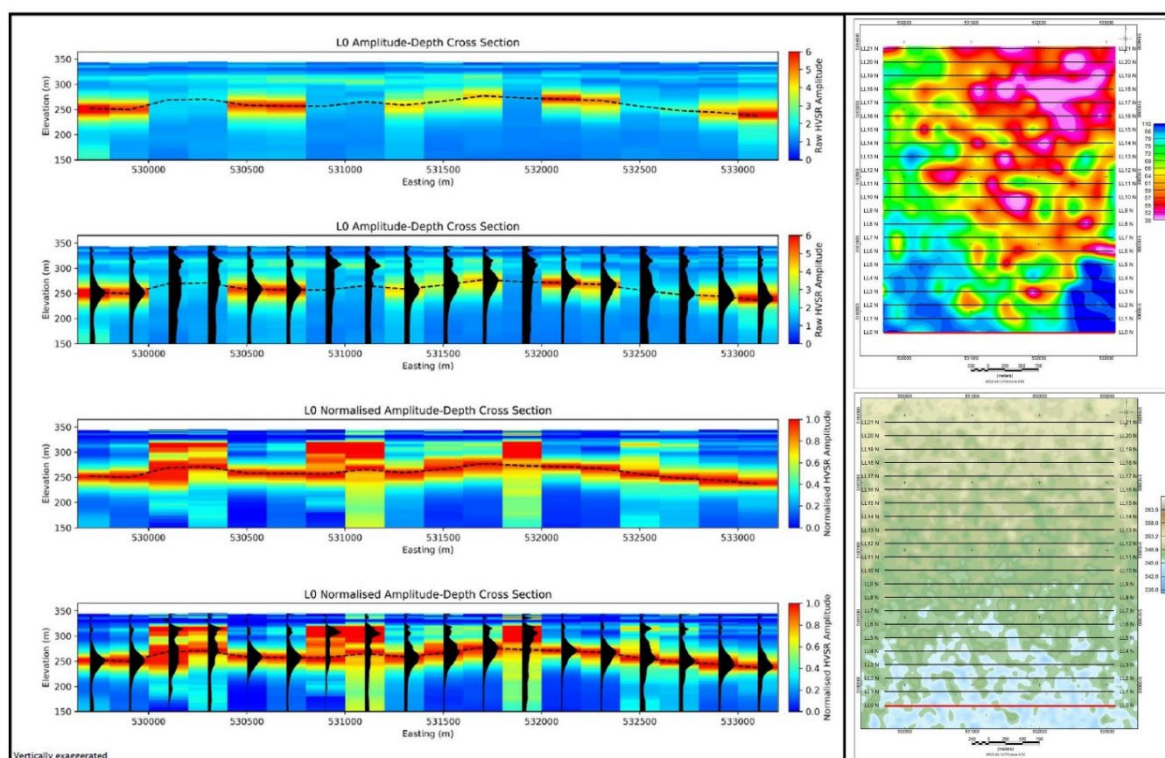
#### 4.8.4 Результаты буровых работ

В 2021 году на участке Прибрежный было пробурено 61 колонковых скважин, из них 6 гидрогеологических. Общий объем пробуренных метров составил поисковых 24 702,8 п.м., в том числе гидрогеологических 440,6 п.м.

По результатам колонкового бурения, проведенного в 2021 году и интерпретации магниторазведочных работ была обновлена геологическая карта палеозойского фундамента участка 1:20 000 масштаба (Рис. 4.8.3). Кроме того, были обновлены схематические геологические разрезы в масштабе 1:2500 (Рис. 4.8.4 - 4.8.6).

Интрузивные породы распространены на всей площади участка и

Рис. 4.8.2 - Результаты работ пассивной сейсморазведки



представлены монцогранитами, гнейсовидными монцогранитами, дайками риодацитов и кварцевых диоритовых порфиров. По результатам бурения на северо-восточном фланге участка было определено залегание серии даек риодацитовых порфиров. Таким образом, дайки риодацит порфиров имеют северное, северо-западное падение под углами 20-50 градусов. Кроме того, были выделены брекчии в краевой юго-восточной части северного участка, подсеченные скважиной PRIB0094. Изменения представлены серицитом по прожилкам, иллитом - по полевым шпатам, хлоритом и гематитом - по биотиту. В северной части участка выявлены гидротермальные брекчии.

Меднопорфировый характер минерализации подтвержден наличием прожилков D типа (пирит-кварц-серицит), кварцевых прожилков B типа с халькопиритом и молибденитом. Рудная минерализация представлена прожилками и агрегатами кварц-халькопирит-молибденитового, кварц-магнетит-халькопиритового состава.

Ниже представлено описание по пробуренным в 2021 году колонковым скважинам.

Скважина PRIB0040 пробурена в южной части участка Прибрежный, на удалении 172м юго-восточнее скважины PRIB0021. С целью проверки пониженной магнитной аномалии и умеренной аномалии ВП, а также уточнения глубинной медно-молибденовой минерализации. В результате установлена мощность перекрывающих аллювиальных песков 44,1м, глубина залегания зоны окисления 44,1-93,0м (при среднем содержании меди 0,07%),

Рис. 4.8.3 – Геологическая карта участка Прибрежный

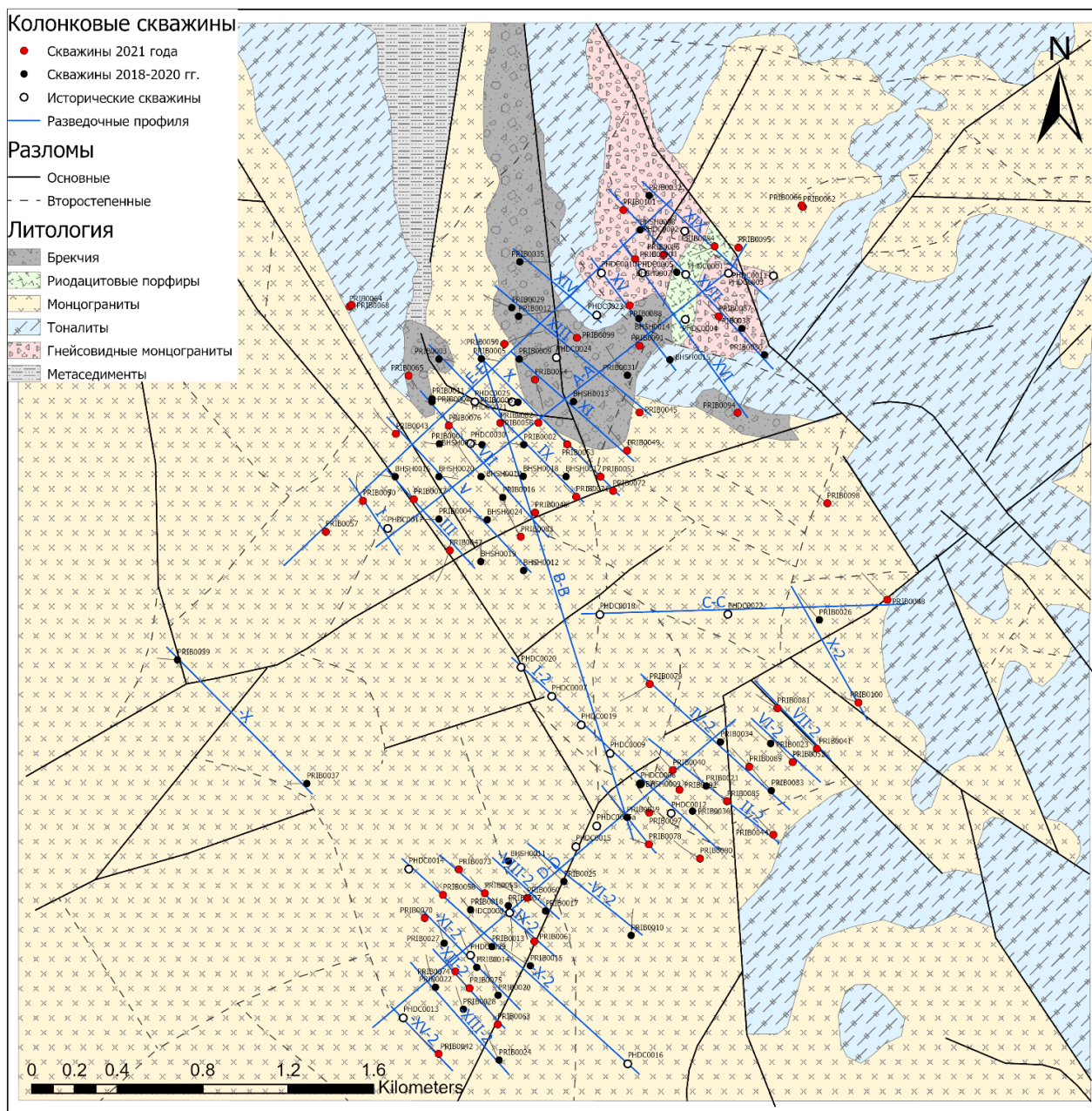


Рис. 4.8.4 - Продольный геологический разрез А-А по северной части участка Прибрежный

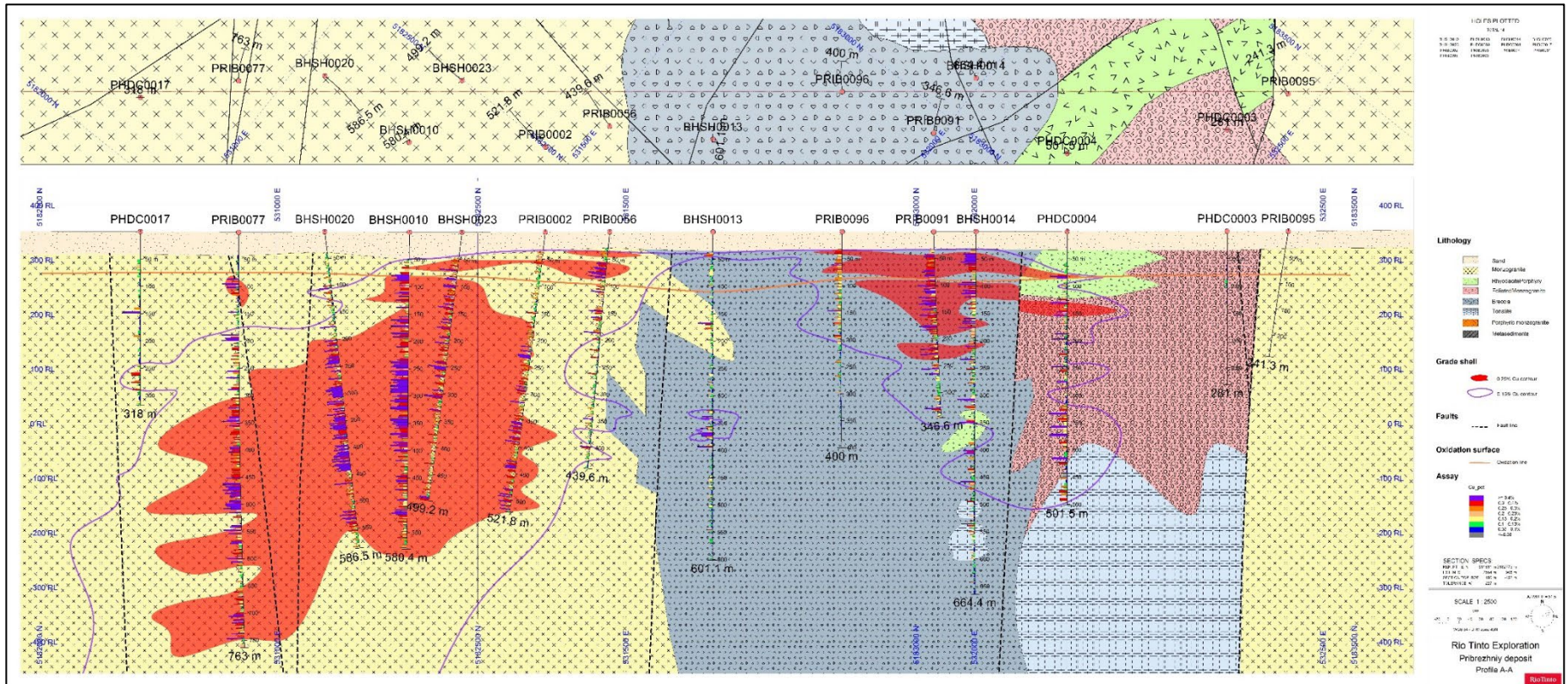


Рис. 4.8.5 – Поперечный геологический разрез В-В

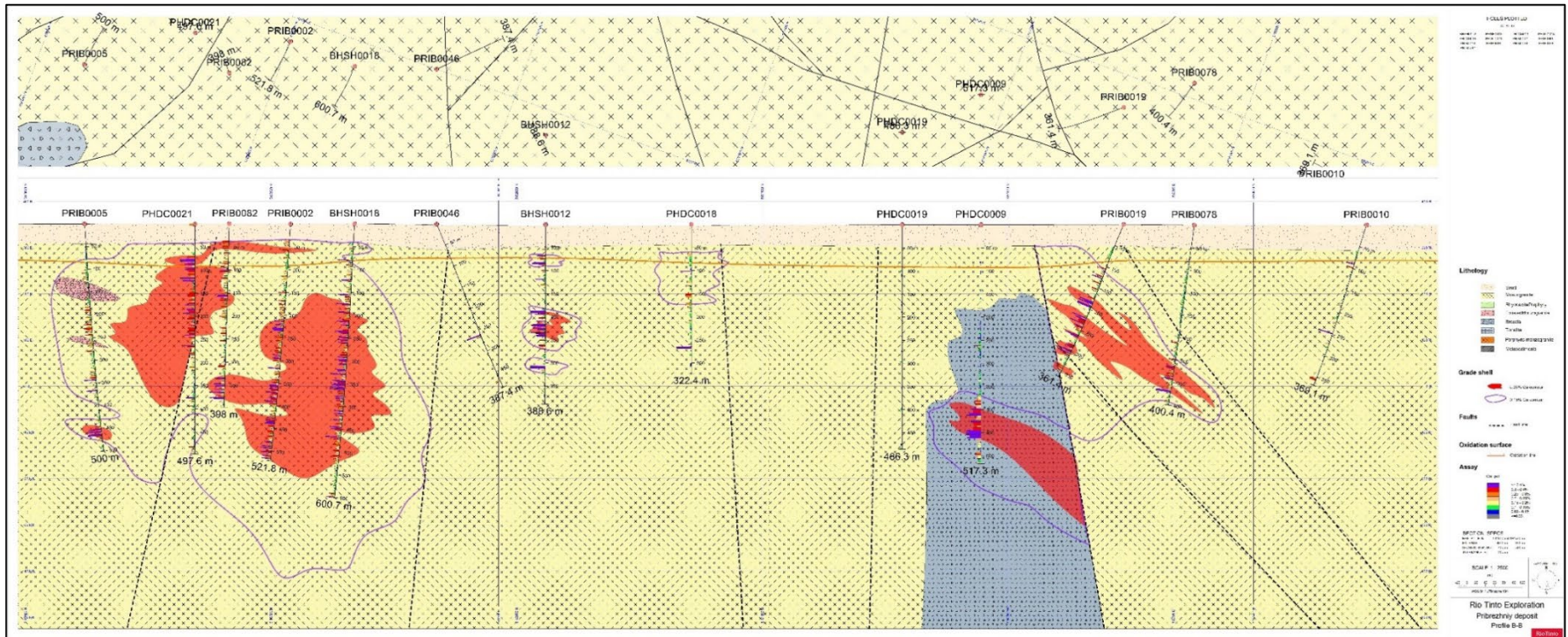
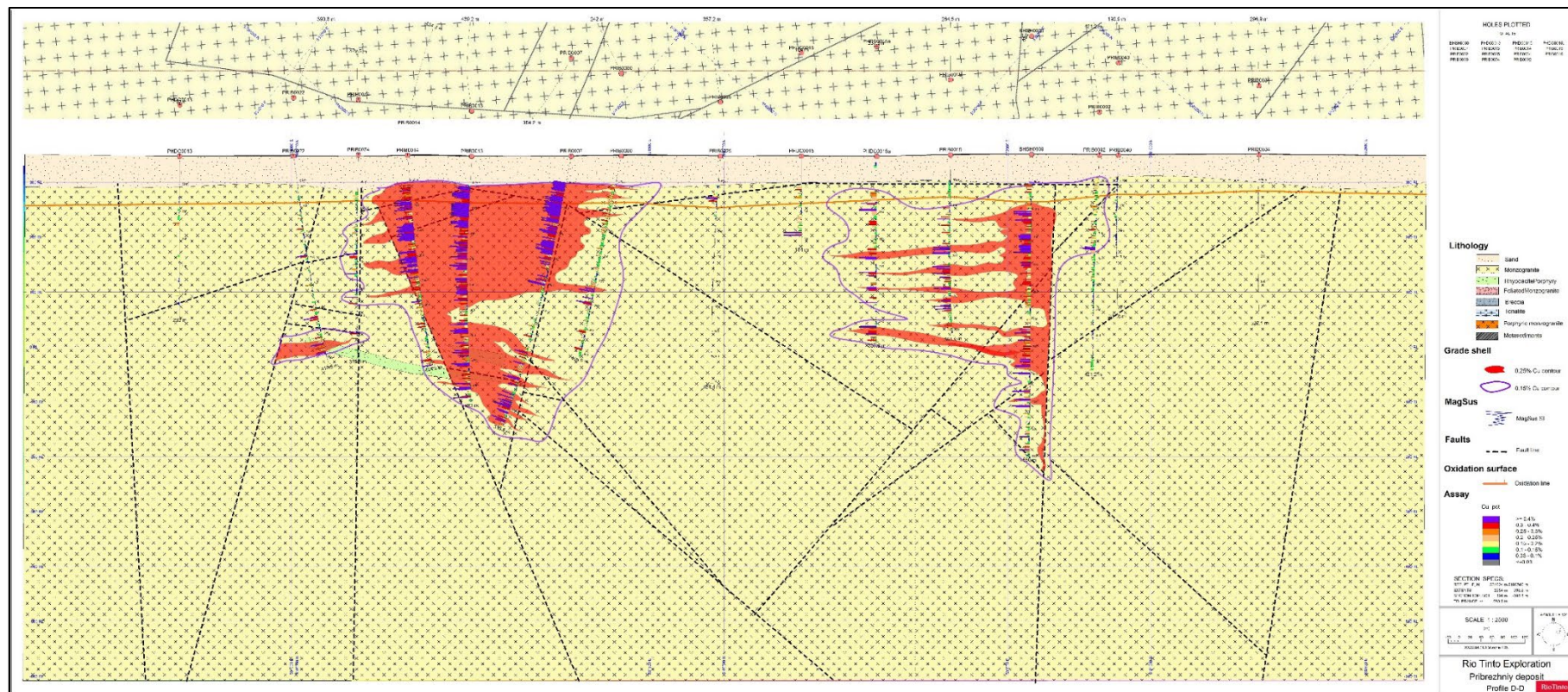


Рис. 4.8.6 – Продольный геологический разрез D-D в южной части участка



гипогенная минерализация сложена пиритом и халькопиритом, тяготеющая к зонам прожилкования (среднее содержание меди по скважине 0,07%). Бурением установлена основная литологическая разность - монцограниты, которые в свою очередь подвержены калиевым и серицитовым изменениям в основном по оторочкам редких кварц-пирит-халькопиритовых, кварц-пиритовых прожилков. Скважина закрыта на глубине 311,8м, в связи с отсутствием рудной медно-молибденовой минерализации.

Скважина PRIB0041 пробурена в южной части участка Прибрежный, на удалении 216м юго-восточнее скважины PRIB0023. Скважина задана с целью проверки распространения медно-молибденовой минерализации, и заверки аномалии ВП и пониженного градиента магнитной аномалии. Выявлены основные породы - монцограниты, подверженные калиевым, серицитовым и хлоритовым изменениям. Установлена мощность перекрывающих аллювиальных песков - 38,8м. Зона окисления обнаружена в интервале 38,8-82,0м, имеет среднее содержание меди менее 0,01%. Гипогенная минерализация обусловлена прожилками кварц-пирит-халькопиритового состава редко содержащих молибденит и борнит. Аналитические данные показали низкое среднее содержание меди по скважине, равное 0,01%. Скважина закрыта на глубине 347,9м, в связи с отсутствием рудной медно-молибденовой минерализации.

Скважина PRIB0042 расположена в южной части участка Прибрежный, на расстоянии 313м южнее скважины PRIB0022. С целью заверки глубинной геохимической аномалии по меди (0,4%), а также тестирования умеренной аномалии ВП. Бурением установлены монцограниты пересеченные дайками риодацитовых порфиров, изменения вмещающих монцогранитов представлены калиевым, серицитовым и хлоритовым гидротермальным-метасоматозом. Перекрывающие аллювиальные пески имеют мощность 83,6м. Зона окисления, выявленная в интервале глубин 83,6-106м имеет среднее содержание меди 0,03%. Сульфидная минерализация заключена в редких прожилках кварц-пирит-халькопирит+/-молибденитового состава с серицитовыми оторочками. Среднее содержание меди по сульфидной зоне 0,06%, содержание меди по оксидной зоне минерализации 0,03%. Скважина закрыта на глубин 398,1м, с отсутствием рудной медно-молибденовой минерализации и выполнением геологического задания.

Скважина PRIB0043 пробурена в северной части участка Прибрежный. Расположена в 200м севернее ранее пробуренной скважины BNSH0016. Пробурена с целью проверки медно-молибденовой минерализации в западном направлении, а также аномалии ВП. В результате бурения установлено залегание гидротермально слабоизмененных монцогранитов. Мощность перекрывающих аллювиальных песков составляет 46,7м. Зона окисления в интервале глубин 46,7-78,9м имеет среднее содержание меди 0,12%. В основном гипогенная минерализация сконцентрирована в кварц-пирит+/-халькопиритовых прожилках+/- с серицитовой оторочкой, редко содержащих молибденит. Среднее содержание меди по сульфидной зоне низкое, равняется

0,07%. Бурение остановлено на глубине 395,6м, в связи с выполнением геологического задания и отсутствием рудной медно-молибденовой минерализации.

Скважина PRIB0044 заложена в южной части участка Прибрежный, на расстоянии 206м к югу от скважины PRIB0033. Для проверки ранее установленной медной геохимической аномалии интенсивностью 0,05%, расширения ранее установленной минерализованной зоны, тянущейся от скважины PRIB0033, заверки предполагаемых глубинных разломов и выяснения природы аномалии ВП. Скважина сложена монцогранитами, пересеченными дайками риодацитовых порфиров. Породы подвержены гидротермальному калиевому, серицитовому, хлоритовому метасоматозу. Мощность перекрывающих аллювиальных песков 43,3м. Зона окисления в интервале глубин 43,3-85,0м имеет среднее содержание по меди 0,03%. Глубинная сульфидная минерализация сосредоточена в редких кварц-пирит-халькопиритовых прожилках с серицитовой оторочкой и реже в прожилках кварц-пирит-халькопирит-молибденитового состава. Среднее содержание по меди по сульфидной зоне составляет 0,05%. Бурение приостановлено на глубине 337,2м, по причине низкой медно-молибденовой минерализации.

Скважина PRIB0045 пробурена в северной части участка Прибрежный, и удалена на 183м в южном направлении от скважины PRIB0031. Задана с целью заверки ранее установленной геохимической аномалии меди (0,4%), расширения зоны минерализации, тянущейся от скважины PRIB0031, а также проверки ранее установленной аномалии ВП. На глубине выявлены монцограниты, пересеченные гидротермальными брекчиями. Породы подвержены гидротермальным серицит, хлорит, калий-полевошпатовым изменениям. Перекрывающие породы мощностью 83,6м представлены аллювиальными песками. Зона окисления 83,6-98,0м имеет среднее содержание меди 0,13%. Сульфидная минерализация заключена в кварц-пирит-халькопиритовых, кварц-пирит-халькопирит-магнетитовых и реже в кварц-пирит-халькопирит-молибденитовых прожилках с серицитовой оторочкой. Среднее содержание меди по сульфидной зоне 0,14%. Скважина закрыта на глубине 419,1м, в связи с выполнением геологического задания.

Скважина PRIB0046 расположена в северной части участка Прибрежный, на удалении 147,8м к юго-востоку от скважины PRIB0016. Пробурена с целью выявления глубинных разломов, подтверждения геохимической ранее установленной медно-молибденовой аномалии, проверки медно-молибденовой минерализации в направлении скважины PRIB0016, а также проверки природы аномалии ВП. Скважиной пересечены перекрывающие породы, до глубины 60м - аллювиальные пески. Глубинные породы сложены гидротермально слабоизмененными монцогранитами. Зона окисления в интервале глубин 60,0-77,2м имеет содержание меди 0,05%. Сульфидная минерализация сконцентрирована по прожилкам кварц-пиритового, кварц-магнетит-пирит-халькопиритового и кварц-пирит-халькопиритового состава с серицитовыми оторочками. Среднее содержание

меди по сульфидной зоне 0,06%. Скважина закрыта на глубине 387,4м, по причине низкой медно-молибденовой минерализации, и выполнения геологического задания.

Скважина PRIB0047 расположена в северной части участка Прибрежный, на расстоянии 155м к юго-востоку от скважины PRIB0004. С целью заверки глубинной геохимической медно-молибденовой аномалии, тестирования аномалии ВП, детального изучения глубинных разломов, а также проверки медно-молибденовой минерализации в южном направлении от скважины PRIB0004. Бурением установлена мощность перекрывающих аллювиальных песков - 51,3м. В интервале 51,3-79,9м пересечена зона окисления, при среднем содержании меди 0,16%. Бурением пересечены низко-средне гидротермально измененные монцограниты, гидротермально-метасоматические изменения представлены серицитизацией, иллитизацией, калишпотизацией. Рудный сульфидный штокверг представлен часто распространенными кварц-пирит-халькопиритовыми прожилками с серицитовой оторочкой. Среднее содержание меди по сульфидной зоне 0,16%, отмечается маломощный интервал 374,0-390,0м с содержанием меди 0,48%. Скважина закрыта на глубине 400м, в связи с выполнением поставленной геологической задачи.

Скважина PRIB0048 пробурена в южной части участка Прибрежный, на расстоянии 330м на северо-восток от скважины PRIB0026. С целью сбора информации о глубинном залегании разломов, заверки аномалии ВП, изучении коренной медно-молибденовой аномалии. Мощность перекрывающего чехла 53,35м, представлен аллювиальными песками. Зона окисления в интервале глубин 53,35-84,9м- при среднем содержании меди 0,03%. Коренные породы представлены слабо гидротермально измененными монцогранитами, гидротермально-метасоматические изменения обусловлены серицитизацией, калийполевошпатизацией, хлоритизацией. Минерализация сконцентрирована в кварц-пирит-халькопиритовых прожилках с серицитовой оторочкой. Среднее содержание меди по сульфидной зоне 0,03%. Скважина закрыта на глубине 394м, в связи с выполнением геологического задания.

Скважина PRIB0049 заложена в северной части участка Прибрежный, на удалении 193м на юго-запад от скважины PRIB0045. С целью проверки аномалии ВП, коренной геохимической медно-молибденовой аномалии, медно-молибденовой минерализации в северо-восточном направлении от скважины BNSH0017. Установлены гидротермально слабоизмененные среднезернистые монцограниты и перекрывающие их рыхлые отложения - аллювиальные пески мощностью 41,7м. Установлена зона окисления в интервале глубин 41,7-93,0м при среднем содержании меди 0,18%. Гипогенная сульфидная минерализация заключенная в слабоизмененных монцогранитах представлена прожилками кварц-пирит-халькопиритового, кварц-пиритового и реже кварц-пирит-халькопирит-молибденитового состава с серицитовой оторочкой. Среднее содержание меди по сульфидной зоне 0,2%. В интервале 101,0-274,0м выделяется серия интервалов небольшой мощности,

в которых отмечаются содержания меди от 0,26% до 1,06%, с пиковыми значениями молибдена до 170 г/т. Скважина закрыта на глубина 404м, в связи с выполнением геологического задания.

Скважина PRIB0050 пробурена в краевой части аномалии ВП, в 190 м к юго-западу от BNSH0016, с целью проверить развитие медно-молибденовой минерализации и изучить на глубину структуру магнитной и ВП аномалии. Скважина пересекла умеренно измененные серые, среднезернистые монцограниты, с умеренно интенсивной рудной минерализацией. Изменения представлены серицитизацией, хлоритизацией, калишпатизацией. Минерализация наблюдается по прожилкам кварц-пирит-халькопирит+/-молибденитового состава, мощностью от нескольких мм до 2 см. В сульфидной зоне содержание меди в среднем составляет 0,23%, также отмечаются несколько интервалов мощностью (от 26 м до 47 м) с содержанием меди 0,3% до 0,44%. Скважина закрыта на глубине 776,6 м, в связи с выполнением геологического задания.

Скважина PRIB0051 пробурена в 163м на восток от BNSH0017, с целью проследить медно-молибденовую минерализацию, подсеченную в скважине BNSH0017 и заверить аномальную зоны ВП. Скважина пересекла серые, среднезернистые монцограниты со слабой минерализацией по прожилкам. По всему интервалу отмечаются редкие кварц-халькопирит-пиритовые прожилки с серицитовой оторочкой, иногда кварц-пирит-халькопирит-молибденитовые, мощные кварцевые прожилки. По изменениям отмечаются серицит в низкой степени, хлорит, иллит и незначительно окварцевание. Оксидная зона прослеживается в интервале от 38,6 до 86,0 м, из оксидных минералов меди отмечается малахит, далее в сульфидной зоне отмечается халькозин. Содержания меди в оксидной зоне незначительные до 0,06%, в сульфидной зоне до 0,28% меди, также отмечается интервал мощностью 192,0 м с содержанием меди 0,4%. Скважина закрыта на глубине 568,1 м в связи с уменьшением рудной минерализации.

Скважина PRIB0052 расположена в 167 м к северо-востоку от PRIB0033. Задача скважины проверить ВП аномалию, проследить оксидную, сульфидную (медно-молибденовую) минерализацию, подсеченную в скважине PRIB0033. Скважина пересекла калишпатизированные, серицитизированные, хлоритизированные в низкой степени, незначительно окварцованные, серые, среднезернистые монцограниты. Минерализация слабая, отмечается по прожилкам кварц-пирит-халькопиритового состава, мощностью до 3 мм, с небольшой серицитовой оторочкой. Содержание меди в сульфидной зоне до 0,1%, местами отмечаются редкие, маломощные интервалы с содержанием меди от 0,3% до 0,4%. Скважина закрыта на глубине 401,3 м, в связи с выполнением геологической задачи.

Скважина PRIB0053 пробурена в 150 м на север от BNSH0017. Цель скважины проследить медно-молибденовую минерализацию, подсеченную в скважинах BNSH0017 и PRIB0051 в северном направлении и заверки Торкрауского разлома. Скважина пересекла слабо минерализованные, серые,

мелко-среднезернистые монцограниты. Порода слабо калишпатизирована, серицитизирована, хлоритизирована, окварцована. Прожилкование представлено в основном прожилками кварц-пирит-халькопирит+/-молибденитового состава, мощностью до нескольких мм, а также мощными кварцевыми прожилками. Оксидная зона отмечается в интервале от 34,2 до 77,5 м, где содержания меди составляют 0,21%. В сульфидной зоне отмечаются вкрапленности пирита, халькопирита по темноцветным минералам, основная минерализация приурочена к прожилкам. Содержания меди в сульфидной зоне составляет 0,2%. В связи с уменьшением минерализации, скважина закрыта на глубине 533,2 м.

Скважина PRIB0054 пробурена на севере участка в 123 м на восток от PRIB0006, с целью подтверждения медно-молибденовой минерализации, подсеченной в скважинах PRIB0009 и PRIB0012. Скважина пересекла гидротермальную брекчию и сильно измененные монцограниты. Медная минерализация в скважине приурочена к прожилкам кварц-халькопирит+/-молибденитового состава, с серицитовой оторочкой, а также брекчированным прожилкам кварц-пирит-халькопиритового состава и составляет 0,27%. По монцогранитам развиваются кварц-серицит-пиритовые изменения. Оксидная зона отмечается в интервале от 32,8-110,3 м с содержанием меди 0,22%, в интервале 87,1-110,3 м, содержание меди повышается до 0,56%. Скважина закрыта на глубине 454,5 м, в связи с выполнением геологического задания.

Скважина PRIB0055 расположена в 124 м от скважины PRIB0007 на северо-запад. Задана с целью проверить распространение оксидной и возможной сульфидной медно-молибденовой минерализации, в северо-западном направлении. Отмечаются серые, мелко-среднезернистые монцограниты, со слабыми калишпат-серицит-хлоритизированными гидротермальными изменениями. Рудный штокерк представлен в основном кварц-халькопирит+/-борнит-пиритовыми прожилками, мощностью до 15 мм. В сульфидной зоне основная минерализация приурочена к прожилкам. Окисленные породы отмечаются в интервале 61,6-91,4 м, содержания меди в оксидной зоне 0,24%, из минералов меди отмечается хризоколла. В сульфидной зоне содержания меди 0,12%, редкими, маломощными интервалами, отмечается повышение содержания меди до 0,3%. Скважина закрыта на глубине 382,5 м, в связи с низкими содержаниями медной минерализации.

Скважина PRIB0056 пробурена на северной части участка, в 124 м на восток от PRIB0002, с целью проверить оксидную, и заверить сульфидную (медно-молибденовую) минерализацию. Скважина пересекла сильно трещиноватые и слегка брекчированные серые, мелко-среднезернистые монцограниты с высокой степенью минерализации в оксидной зоне, и в верхних частях сульфидной зоны. Наилучшее содержание меди 0,42% было пробурено в интервале 57,0-86,6 м. Минерализация приурочена к прожилкам кварц-халькопирит-пирит+/-молибденитового состава, представленная халькопиритом и молибденитом. Содержания меди в оксидной зоне 0,31%, в

сульфидной 0,16%. Скважина закрыта на глубине 439,6 м, в связи с выполнением геологической задачи.

Скважина PRIB0057 расположена на северо-западной части участка в 240 м на запад от PRIB0050. Геологической задачей скважины является: проверить распространение медно-молибденовой минерализации к западу от скважины PRIB0050, заверить глубокие горизонты аномалий ВП. Скважина пересекла слабо минерализованные серые, мелко-среднезернистые монцограниты. Слабоинтенсивные гидротермальные изменения представлены: КПШ, биотит, кварц-пирит-серицит. Прожилкование представлено редкими кварц-халькопирит+/-молибденит-пиритовыми прожилками, мощностью до 10 мм. Содержания меди в оксидной зоне менее 0,1%, в сульфидной зоне до 0,12%, единичными маломощными интервалами до 0,34% меди. В связи с выполнением геологической задачи, скважина закрыта на глубине 574,7 м.

Скважина PRIB0058 расположена на южной части участка в 150 м от PRIB0018. Целью скважины является, подтверждение распространения оксидной и сульфидной медно-молибденовой минерализации, в северо-западном направлении от скважины PRIB0018. Скважина пересекла слабо калишпатизированные, хлоритизированные, магнетитизированные, серицитизированные, крупнозернистые монцограниты. Оксидная минерализация до 0,36% отмечается в интервале от 57,8-87,2 м, местами прослеживаются маломощные интервалы с содержанием меди до 0,42%. Сульфидная минерализация в основном отмечается по редким кварц-халькопирит+/-молибденит+/-борнит-пиритовым прожилкам. Содержания меди в сульфидной 0,18%. Скважина закрыта на глубине 321,3 м.

Скважина PRIB0059 пробурена на севере участка, в 101 метре от PRIB0009. Задача скважины подтвердить распространение медно-молибденовой минерализации в северном направлении. В скважине отмечаются серые, среднезернистые монцограниты с пальцами риодацит-порфиоров и брекчий. Отмечаются умеренные гидротермальные изменения представленные калишпатизацией, серицитизацией, хлоритизацией. Прожилкование представлено редкими кварц-халькопирит+/-молибденит+/-борнит-пиритовыми прожилками. Сульфидная минерализация приурочена к прожилкам, содержания меди в сульфидной зоне 0,18%. Содержания меди в оксидной зоне менее 0,1%. Скважина закрыта на глубине 321,3 м, в связи с уменьшением рудной минерализации.

Скважина PRIB0060 расположена в юго-западной части участка и пробурена в 96м к северо-востоку от скважины PRIB0007, с целью проверки распространения медно-молибденовой минерализации, ранее подсеченной в скважине PRIB0007. Скважина пересекла среднезернистые монцограниты с частыми прожилками кварц-пирит-халькопирит/молибденитового, кварц-пирит-халькопирит/магнетитового состава. Изменения по скважине представлены слабой серицитизацией, хлоритизацией и калишпатизацией. Зона окисления в интервале 57,9-97,5 м со средним содержанием меди 0,21%.

Сульфидная минерализация представлена пиритом, халькопиритом и молибденитом. Среднее содержание меди 0,17% по сульфидной зоне. Бурение остановлено на глубине 406,9 м в связи с низкой медной минерализацией.

Скважина PRIB0061 расположена в юго-западной части участка и пробурена в 207 м к юго-востоку от скважины PRIB0007, с целью проверки распространения медно-молибденовой минерализации, подсеченной в скважине PRIB0007. В интервале 46,2-82,3 м скважиной было пересечена оксидная зона по выветрелым монцогранитам с глинистой медной минерализацией по прожилкам, с средним содержанием меди 0,21%, далее пересечены среднезернистые монцограниты с редкими прожилками кварц-пирит-халькопирит/молибденитового состава. Изменения по скважине представлены слабой серицитизацией и хлоритизацией. Сульфидная минерализация представлена пиритом, халькопиритом и молибденитом. Среднее содержание меди по сульфидной зоне 0,24%. Бурение остановлено на глубине 400,0 м ввиду с низкой минерализацией.

Скважина PRIB0062 пробурена в северо-восточной части участка, в 665 м. на восток, северо-восток от BNSH0007. Целевое значение скважины – гидрогеологическая. Верхняя часть скважины перекрыта глинисто-песчанистыми рыхлыми отложениями до глубины 53,6 м., далее крупнозернистые рассланцованные монцограниты, с единичными кварцевыми прожилками. Изменения по скважине представлены слабой хлоритизацией и умеренной калишпатизацией. С глубины 79,0 м отмечается сульфидная минерализация в виде мелкой вкрапленности пирита по массе. Медно-молибденовых руд не обнаружено. Скважина закрыта на глубине 103,0 м.

Скважина PRIB0063 находится в 450 м к юго-западу от скважины PRIB0061, между скважиной PRIB0020 и скважиной PRIB0024 в области пониженной магнитной аномалии и повышенной аномалии IP. Целью скважины является проверка распространения медно-молибденовой минерализации на юг от скважины PRIB0020. Скважина пересекла среднезернистые монцограниты с редкими прожилками кварц-пирит-халькопирит/молибденитового состава. Зона окисления пересечена в интервале 54,1-91,0 м, оксидных минералов меди не обнаружено. Изменения по скважине представлены слабой хлоритизацией и калишпатизацией. В интервалах 356,0-366,0; 372,0-382,10 м отмечается содержание меди 0,31%. Скважина закрыта на глубине 392,20 м ввиду низкой минерализации.

Скважина PRIB0064 пробурена в северо-западной части участка, в 425 м от скважины PRIB0065. Целевое значение скважины – гидрогеологическая. В верхней части скважина пересекла глинисто-песчаные рыхлые отложения до глубины 45,3 м, далее умеренно выветрелые, среднезернистые, монцограниты, коричневого цвета с редкими кварц-пиритовыми прожилками. Скважина пересекает несколько маломощных даек до 30 см., гранитного состава. Изменения представлены слабой серицитизацией и хлоритизацией. Скважина закрыта на глубине 98,2 м.

Скважина PRIB0065 расположена в 150 м на северо-запад от PRIB0011, с целью проверить медно-молибденовую минерализацию в северо-западном направлении от скважины PRIB0011. Скважина пересекала вулканогенно-осадочные породы до глубины 304,4 м, порода брекчиевидного облика, состоит из обломков монцогранитов, гранитов, микродиоритов, и песчаников? далее монцограниты серого цвета, мелко-среднезернистые с редкими кварц-пирит-халькопиритовыми прожилками. Вторичные изменения представлены умеренной серицитизацией, хлоритизацией и слабой калевошпатизацией. Зона окисления была подсечена в интервале 51,7-74,1 м со средним содержанием меди 0,12%. Оруденение связано с прожилками и редкими жилами кварц-пирит-халькопирит/молибденитового состава. Сульфидная минерализация представлена пиритом, халькопиритом и молибденитом. Среднее содержание меди по сульфидной зоне 0,16%, отмечается маломощный интервал 374,0-390,0 м с содержанием меди 0,48%. Скважина была закрыта на глубине 439,5 м ввиду низкой минерализации.

Скважина PRIB0066 пробурена в северо-восточной части участка, в 660 м на восток, северо-восток от скважины BNSH0007. Целевое значение скважины – гидрогеологическая. Скважиной вскрыто, до глубины 34,1 м. песчано-глинистые рыхлые отложения, далее сильно выветрилые монцограниты коричневатого-серого цвета, умеренно каолинизированные, с окислами железа. Прожилки и медно-молибденовой минерализации по скважине не обнаружено. Скважина закрыта на глубине 49,1 м.

Скважина PRIB0067 пробурена в 4,5 км на северо-восток от центрального рудного тела. Целевое значение скважины – гидрогеологическая. Скважиной вскрыто до глубины 57,7 м. сильно выветрилые монцограниты, умеренно каолинизированные, с окислами железа, далее до глубины 71,9 м. вулканогенно-осадочные породы брекчиевидного облика, обломки представлены монцогранитами, риолитами, риодацитами. Далее на забое скважины отмечаются монцограниты темно-серого цвета с редкими гнездами и просечками эпидота. По скважине отмечаются единичные, ожелезненные прожилки кварцевого состава. Сульфидная минерализация подсечена ближе к забою в виде мелкокрапленного пирита и единичных гнезд халькопирита. Скважина закрыта на глубине 86,7 м.

Скважина PRIB0068 пробурена в северо-западной части участка, в 425 м от PRIB0065. Целевое значение скважины – гидрогеологическая. До глубины 46,2 м скважина пересекала глинисто-песчано-галечниковые отложения серого, розовато-серого цвета, далее порода представлена интенсивно выветрилыми монцогранитами коричневого цвета с частыми окислами железа. Прожилки и медно-молибденовой минерализации по скважине не обнаружено. Скважина закрыта на глубине 47,7 м.

Скважина PRIB0069 пробурена в 4,5 км на северо-восток от центрального рудного тела. Целевое значение скважины – гидрогеологическая. Вверху скважины вскрыты глинисто-песчаные рыхлые отложения, далее умеренно выветрилые монцограниты, умеренно

каолинизированные с окислами железа. По скважине отмечаются единичные, ожелезненные кварцевые прожилки. Сульфидная минерализация не обнаружена. Скважина закрыта на глубине 55,9 м.

Скважина PRIB0070 была пробурена в 150 м к северо-западу от скважины PRIB0027 и в 140 метрах к юго-западу от скважины PRIB0058. Цель скважины – оконтуривание минеральной зоны, подсеченной скважинами PRIB0027 и PRIB0058. Скважина подсекла безрудные пески аллювиального происхождения до глубины 57,2 м и серые мелко-среднезернистые монцограниты. Зона окисления была прослежена до глубины 85 м со средним содержанием меди 0,2% (халькопирит, халькозин, медные глинистые минералы). По скважине отмечен вторичный биотит, серицитовые, иллитовые и интенсивные хлоритовые изменения. Прожилкование представлено кварцевыми, кварц-пирит-халькопиритовыми, кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопирит-молибденитовыми прожилками с серицитовой оторочкой, кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми прожилками с калишпатовой оторочкой, редкими сульфидными прожилками с серицитовой оторочкой, а также гипсовыми, биотитовыми и магнетитовыми прожилками. Среднее содержание меди в сульфидной зоне 0,1%. Зафиксированы отдельные интервалы мощностью от 4 до 6 м с содержанием меди 0,24% и 0,4%. Скважина закрыта на глубине 301,5 м ввиду низкой минерализации.

Скважина PRIB0071 находится в северной части участка Прибрежный и пробурена в 100 м к юго-востоку от скважины BNSH0017 с целью оконтуривания минеральной зоны, подсеченной скважиной BNSH0017. Скважина подсекла безрудные пески аллювиального происхождения до глубины 45,5 м и мелко-среднезернистые серые монцограниты. Зона окисления прослежена до глубины 78,0 м со средним содержанием меди 0,04%, представленные в основном глинистыми минералами меди. По скважине отмечен вторичный биотит, серицитовые, иллитовые, интенсивные хлоритовые изменения, приуроченные к зонам разломов. Прожилкование представлено кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми, кварц-пирит-халькопирит-молибденитовыми прожилками с серицитовой оторочкой, кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми прожилками с калишпатовой оторочкой, а также кварцевыми, гипсовыми, единичными магнетитовыми прожилками. Среднее содержание меди в сульфидной зоне 0,17%. Зафиксированы отдельные интервалы с содержанием меди 0,3-0,5% мощностью от 2 до 20 м. Скважина закрыта на глубине 469,6 м.

PRIB0072 пробурена в 87 м к юго-востоку от скважины PRIB0051 с целью проследить распространение минерализации подсеченной в скважине PRIB0051 с южной стороны. Скважина подсекла безрудные рыхлые отложения, представленные в основном песками до глубины 39,3 м, розовато-серые мелко-среднезернистые монцограниты. Зона окисления прослежена до глубины 89,5 м со средним содержанием меди 0,07% (медные глинистые минералы). По скважине отмечен вторичный биотит, серицитовые, иллитовые, хлоритовые изменения, отмечается интенсивная калишпатизация

по всему интервалу. Прожилкование представлено кварц-пирит-халькопиритовыми, кварц-пирит-халькопирит-молибденитовыми прожилками с серицитовой оторочкой, кварц-пирит-халькопиритовыми прожилками с калишпатовой оторочкой, а также кварцевыми, единичными биотитовыми, гипсовыми прожилками. Среднее содержание меди в сульфидной зоне 0,04 %. Скважина закрыта на глубине 503,0 м ввиду низкой минерализации.

Скважина PRIB0073 находится на южной части участка Прибрежный и пробурена в 140 м к северо-востоку от скважины PRIB0058 с целью оконтуривания минеральной зоны, подсеченной скважиной PRIB0058. Скважина подсекла пески и мелко-среднезернистые серые монцограниты. Зона окисления прослежена до глубины 93,2 м со средним содержанием меди 0,18% (медные глинистые минералы). По скважине отмечены серицитовые, хлоритовые изменения, отмечаются цеолит, кальцит и альбит. Прожилкование представлено кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми, кварц-пирит-халькопирит-молибденитовыми, единичными сульфидными прожилками с серицитовой оторочкой, кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми прожилками с калишпатовой оторочкой, а также кварцевыми, гипсовыми, единичными биотитовыми прожилками. Среднее содержание меди в сульфидной зоне 0,1%. Зафиксирован отдельный интервал с содержанием меди 0,22% в верхней части сульфидной зоны мощностью 35,8 м. Скважина закрыта на глубине 337,7 м ввиду низкой минерализации.

Скважина PRIB0074 находится на южной части участка Прибрежный и пробурена в 100 м к западу от скважины PRIB0014 с целью проверки распространения минерализации на юго-запад от PRIB0014. Скважина подсекла пески и мелко-среднезернистые серые монцограниты. Зона окисления прослежена до глубины 96,3 м со средним содержанием меди 0,14% (халькопирит и медные глинистые минералы). По скважине отмечены серицитовые, хлоритовые изменения, отмечена слабая калишпатизация. Прожилкование представлено кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми, кварц-пирит-халькопирит-молибденитовыми, единичными сульфидными прожилками с серицитовой оторочкой, кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми прожилками с калишпатовой оторочкой, а также кварцевыми, гипсовыми, единичными биотитовыми прожилками. Среднее содержание меди в сульфидной зоне 0,09%. Скважина закрыта на глубине 379,5 м ввиду низкой минерализации.

Скважина PRIB0075 находится на южной части участка Прибрежный и пробурена в 135 м к западу-северо-западу от скважины PRIB0020 с целью оконтуривания минеральной зоны, подсеченной скважиной PRIB0020. Скважина подсекла безрудные пески и мелко-среднезернистые серые монцограниты. Зона окисления развита до глубины 101,9 м со средним содержанием меди 0,18% (халькопирит и медные глинистые минералы). По скважине отмечены серицитовые, хлоритовые, иллитовые изменения, отмечена слабая калишпатизация. Минерализация в основном приурочена

кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми, кварц-пирит-халькопирит-молибденитовыми прожилками с серицитовой оторочкой, кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми прожилками с калишпатовой оторочкой, а также кварцевыми, гипсовыми прожилками. Среднее содержание меди в сульфидной зоне 0,12%. Зафиксированы отдельные маломощные интервалы с содержанием меди 0,3 и 0,6% мощностью от 2 до 4 м. Скважина закрыта на глубине 392,6 м ввиду низкой минерализации.

Скважина PRIB0076 находится в северной части участка Прибрежный и пробурена в 178,4 м к северу-северо-западу от скважины BNSH0023, в 150,0 м к югу-юго-востоку от скважины PRIB0011 и в 96,0 м к северо-востоку от скважины PRIB0001 с целью заверки минерализованной зоны, подсеченными скважинами PRIB0001 и PRIB0011. Скважина пересекла рыхлый покров аллювиальных отложений, представленных в основном песками до глубины 38,6 м и мелко-среднезернистые серые монцограниты. Верхняя часть монцогранитов выветрелая и представляет собой зону окисления до глубины 97,0 м. минерализация меди в окисленной зоне представлена глинистыми минералами меди, и редко малахитом, хризоколла и халькозин, со средним содержанием меди 0,25%. По скважине отмечены серицитовые, хлоритовые, иллитовые изменения, отмечена слабая калишпатизация. Прожилкование представлено кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми, кварц-пирит-халькопирит-молибденитовыми, единичными сульфидными прожилками с серицитовой оторочкой, кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми прожилками с калишпатовой оторочкой, а также кварцевыми, гипсовыми, редкими магнетитовыми и биотитовыми прожилками. Минерализация в сульфидной зоне развито по большей части на глубине ниже 240 м. Среднее содержание меди в сульфидной зоне 0,26%. Зафиксированы отдельные интервалы с содержанием меди 0,35-0,45% мощностью от 10 до 26 м, 1% - мощностью до 6 м. Скважина закрыта на глубине 791,5 м ввиду падения минерализации.

Скважина PRIB0077 расположена в юго-западной части Северного участка Прибрежный в 160 м к юго-западу от скважины BNSH0020 и в 140,0 м к юго-востоку от скважины BNSH0016. Скважина пробурена с целью изучения распространения минерализации между скважинами BNSH0016 и PRIB0004. Литология представляет собой рыхлый покров аллювиальных отложений до глубины 42,9 м и мелко-среднезернистые серые монцограниты. Зона окисления развита до глубины 75,1 м со средним содержанием меди 0,09% с незначительными глинистыми минералами меди. По скважине отмечены серицитовые, хлоритовые, иллитовые изменения, отмечена слабая калишпатизация. Прожилкование представлено кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми, кварц-пирит-халькопирит-молибденитовыми, единичными сульфидными прожилками с серицитовой оторочкой, кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми прожилками с калишпатовой оторочкой, а также кварцевыми, гипсовыми, редкими магнетитовыми и биотитовыми прожилками. Среднее содержание меди в сульфидной зоне

0,27%. Зафиксированы отдельные интервалы с содержанием меди 0,35-0,38% мощностью от 12 до 17 м, 0,5% - мощностью от 12 до 26 м. Скважина закрыта на глубине 763,0 м.

Скважина PRIB0078 расположена в 160,0 м к юго-востоку от скважины PRIB0019 с целью проверки положительной аномалии вызванной поляризации на этом участке. Скважина пересекла безрудные рыхлые отложения, представленные в основном песками до глубины 53 м и мелко-среднезернистые серые монцограниты. Зона окисления прослежена до глубины 108,0 м со средним содержанием меди 0,06%. Медная минерализация слабо развита в окисленной зоне и представлена в основном глинистыми минералами меди. По скважине отмечены редкие серицитовые, хлоритовые, иллитовые изменения, отмечена слабая калишпатизация. Прожилкование представлено кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми, кварц-пирит-халькопирит-молибденитовыми прожилками с серицитовой оторочкой, кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми прожилками с калишпатовой оторочкой, а также кварцевыми, редкими биотитовыми прожилками. Среднее содержание меди в сульфидной зоне 0,15%. Зафиксированы отдельные интервалы на глубине с содержанием меди 0,27% мощностью 24м, 0,93% - мощностью 4 м. Скважина закрыта на глубине 400,4 м ввиду низкой минерализации.

Скважина PRIB0079 расположена в центральной части участка. Задача скважины была проверить поверхностную геохимическую аномалию в этом месте. В результате скважина подсекла в верхней части покров рыхлых отложений, представленных в основном безрудными песками до глубины 45,1 м. Затем, идут мелко-среднезернистые серые монцограниты до 250,6 м, гидротермальную брекчия и маломощная дайка субвулканических риодацитовых порфиров. Зона окисления прослежена до глубины 132 м. Медная минерализация в окисленной зоне представлена скудно, в основном встречаются глинистые минералы меди, среднее содержание меди 0,04%. По скважине отмечены в основном серицитовые, хлоритовые, иллитовые изменения, отмечена слабая неравномерная калишпатизация. Прожилкование представлено кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми, кварц-пирит-халькопирит-молибденитовыми прожилками с серицитовой оторочкой, кварц-пиритовыми, кварц-пирит-халькопиритовыми прожилками с калишпатовой оторочкой. Медная минерализация в сульфидной зоне приурочена к брекчии в нижней части скважины. Среднее содержание меди в сульфидной зоне 0,1%, но есть отдельные интервалы в призабойной части мощностью от 12 до 18 м с содержанием меди 0,33% - 0,46%. Скважина закрыта на глубине 508,4 м.

Скважина PRIB0080 пробурена в центральной части Южного участка в 200м на ЮВ от скважины PRIB0078 с целью изучения распространения минерализации южного фланга как окисленной, так и сульфидной зон.

Скважина подсекла безрудные выветрелые, иллитизированные монцограниты с гетитом в интервале 58,8-87,6м. Сульфидная зона

представлена мелко-средне-зернистыми монцогранитами. По всей скважине наблюдаются хлоритовые, серицитовые (по оторочкам прожилков) и КПШ (по оторочкам прожилков) изменения. Прожилкование представлено кварцевыми, кварц-пиритовыми, кварц-халькопирит-пиритовыми прожилками с серицитовой и КПШ оторочкой. Также было подсечено несколько слабо-окварцованных зон, развитых по разломам с интенсивными хлорит-иллитовыми изменениями. Значительных рудных подсечений по скважине выявлено не было, в основном скважина представлена содержанием меди ниже 0,1% с редкими интервалами с 0,15-0,2% меди. Скважина закрыта на достигнутой проектной глубине - 400м в связи с низкой минерализацией.

Скважина PRIB0081 (не ориентированная) была пробурена в 170м к северу-северо-востоку от скважины PRIB0023. Основная цель скважины заключалась, чтобы проследить распространение минерализации на север от скважины PRIB0023.

Скважина подсекла безрудный аллювиальный покров до глубины 50,3 м, серые среднезернистые монцограниты, слабая выветрелость до глубины 89,0м. Вторичные изменения представлены серицитом по оторочкам, КПШ по оторочкам и редкие эпидотовые изменения в виде замещения в приразломных частях. Монцограниты подсечены кварцевыми и кварц-пирит-халькопиритовыми ± молибденитовыми прожилками с серицитовой оторочкой (реже КПШ оторочкой). Зона окисления была прослежена до глубины 89,0м со средним содержанием меди 0,12%. Среднее содержание меди в сульфидной зоне составило 0,10%. Бурение остановлено на глубине 307,8м в связи со слабой минерализацией на забое.

Скважина PRIB0082 пробурена в 120м к юго-западу от скважины PRIB0006 с целью проверки зоны минерализации между северным и южным крылом минерализации на Северном участке.

Скважина прошла безрудные пески аллювиального происхождения до глубины 35,9 м и по мелко-среднезернистым монцогранитам с умеренными вторичными изменениями, представленными хлоритизацией и серицитизацией, реже КПШ и эпидотизация. Прожилки кварц-пирит-халькопиритовые с серицитовой оторочкой. Также было подсечено несколько слабо-окварцованных зон, развитых по разломам с интенсивными хлорит-иллитовыми изменениями. Зона окисления развита до глубины 91,2м, со средним содержанием 0,24%. По сульфидной зоне подсечен ряд интервалов мощностью от 10 до 35м с содержаниями меди от 0,25 до 0,44%. Скважина закрыта на глубине 398,0м в связи с уменьшением минерализации на забое.

Скважина PRIB0083 расположена в 160м к северу от скважины BNSH0012 и в 200м на юго-восток от скважины PRIB0016 с целью проверить предполагаемое распространение минерализации на юг от скважины PRIB0016.

Скважина пересекла аллювиальный покров, представленный в основном песками до глубины 43,9 м, и серые мелко-среднезернистые монцограниты в умеренной степени измененные (хлоритовые, кальцит-цеолитовые, КПШ,

редкие эпидотовые изменения). Наблюдаются кварцевые и кварц-пирит-халькопирит-магнетит±хлоритовые прожилки с серицитовой и реже с калешпатовой оторочкой. Среднее содержание меди по сульфидной зоне 0,12%, отмечены интервалы мощностью до 18 и 59 м с содержанием меди 0,29 и 0,38%. После пересечения разлома на глубине 355,4 м скважина зашла в минерализованную зону с содержанием меди 0,27%. Скважина закрыта на глубине 504,7 м.

Скважина PRIB0084 расположена в 215 метрах к северо-востоку от скважины BNSH0007, и бурилась с целью проверки распространения предполагаемой минерализации на северо-восток от скважины BNSH0007.

Скважина прошла аллювиальный покров, представленный в основном песками до глубины 27,3 м, затем интервал дайки сероцветных риодацит порфиров до глубины 137,1 м, далее по серым средне-крупнозернистым гнейсовидным монцогранитам. Изменения представлены умеренной прокварцовкой (преимущественно в приразломных интервалах), хлоритизацией и серицитизацией (по оторочкам прожилков). По данной скважине наблюдаются прожилки кварц-пирит, кварц-халькопирит-пирит, кварц-халькопирит-молибденитового состава. Зона окисления развита до глубины 74,4 м, среднее содержание меди <0,1%. Минерализация в сульфидной зоне представлена не равномерно, со средним содержанием меди 0,21%, в основном халькопирит. Отдельные интервалы представляют содержания меди 0,3-,07%. Скважина закрыта на глубине 640,6 м.

Скважина PRIB0085 расположена на южном участке в 100 м на юго-восток от скважины PRIB0021, и бурилась с целью проверки распространения окисленной минерализации на юго-восток, подсеченной скважиной PRIB0021. Скважина пересекла пески аллювиального происхождения до глубины 57,5 м и серые мелко-среднезернистые монцограниты. В зоне окисления, прослеженной до глубины 90,5 м, отмечены окислы железа и минералы малахита и хризоколлы. Сульфидная зона представлена вторичными изменениями представленной калишпатизацией, хлоритизацией по массе, умеренной серицитизацией по оторочкам прожилков. Прожилкование: кварц-халькопирит-пирит, кварц-пиритовые прожилки. В окисленной зоне минерализация меди слабо развита со средним содержанием меди 0,16%. Среднее содержание меди в сульфидной зоне составляет 0,25%, включая интервалы с повышенными содержаниями меди до 0,55% мощностью от 10 до 45 м. Скважина закрыта на глубине 400,0 м в связи с понижением минерализации.

Скважина PRIB0086 была пробурена в 105 м к северо-западу от скважины BNSH0007. Основная цель заложения скважины заключалась, чтобы проследить распространение минерализации на северо-запад от BNSH0007. Скважина подсекла дайку умеренно измененных, преимущественно хлоритовые, серицитовые и калишпатовые изменения, риодацит порфиров в верхней части до глубины 280,6 м, и серые средне-крупнозернистые гнейсовидные монцограниты. Породы подсечены

кварцевыми и кварц-пирит-халькопиритовыми±молибденитовыми прожилками с серицитовой оторочкой, реже калишпатовой оторочкой. Зона окисления была прослежена до глубины 68,5м со средним содержанием меди 0,14%. Среднее содержание меди в сульфидной зоне составило 0,19%, отдельные интервалы мощностью 8-34 метров представлены с повышенным содержанием меди 0,32-0,54%. Бурение остановлено на глубине 619,7м.

Скважина PRIB0087 расположена в 250 метрах к юго-востоку от исторической скважины PHDC0001, цель данной скважины была проверка распространения минерализации, подсеченной PHDC0001/BHSH0007, на юго-восток от данных скважин. Сложность для бурения создавало близость к существующим железнодорожным путям, проходящим на данном участке. В связи с чем не было возможности расположить данную скважину корректно. Скважина прошла рыхлый покров аллювиальных отложений, представленных в основном песками до глубины 27,1 м и серые средне-крупнозернистые гнейсовидные монцограниты. Изменения представлены слабой хлоритизацией и серицитизацией по оторочкам прожилков, умеренной калишпатизацией. В скважине наблюдаются прожилки кварц-пирит, реже кварц-халькопирит-пирит, кварц-халькопирит-молибденитового состава. Зона окисления развита до глубины 76,0 м, среднее содержание меди менее 0,1%. Сульфидная зона со средним содержанием меди 0,11%, включая маломощные интервалы ниже глубины 264 м с содержанием до 0,4%. Скважина закрыта на глубине 400,7 м.

Скважина PRIB0088 пробурена в 76м на северо-запад от скважины BHSH00014 с целью оценить соединение минерализации между PHDC0023 и BHSH0007. Скважина подсекла рыхлый покров аллювиальных отложений до глубины 28,4 м, средне-крупнозернистые гнейсовидные монцограниты. Гнейсовидные монцограниты в свою очередь подсечены серией темно-серых даек риодацит порфиоров. Вторичные изменения наблюдаются в виде слабой калишпатизации по массе и умеренной серицитизацией, хлоритизацией и иллитизацией по основной массе и по открытым трещинам. Прожилки кварц-халькопирит-пирит±молибденитовые с серицитовой оторочкой. Также было подсечено несколько слабо-окварцованных зон, развитых по разломам с интенсивными хлорит-иллитовыми изменениями. Зона окисления развита до глубины 82,0м со средним содержанием меди 0,3%. Сульфидная минерализация представлена халькопиритом, пиритом и молибденитом. Среднее содержание меди в сульфидной зоне 0,23%. Отдельные интервалы представлены содержанием меди 0,27-0,42% мощностью 8-36 метров. Скважина закрыта на глубине 552,5м.

Скважина PRIB0089 пробурена в зоне высокой ВП-аномалии и зоне низкой магнитной аномалии в 220м на северо-восток от скважины PRIB0021 и в 150м на юго-запад от скважины PRIB0023, с целью прироста минерализованной зоны, подсеченной в скважинах PRIB0023, PRIB0021 и PRIB0033. Скважина пересекла безрудные рыхлые отложения, представленные в основном песками до глубины 50м, выветрелые,

иллитизированные монцограниты с гетитом и малахитом в интервале 50,0-81,6м. Сульфидная зона представлена мелкозернистыми монцогранитами. По всей скважине наблюдаются хлоритовые, серицитовые изменения по оторочкам прожилков и калишпатизация как по оторочкам прожилков, так и по основной массе. Прожилкование представлено кварц-пиритовыми, кварц-халькопирит-пиритовыми прожилками с серицитовой и КПП оторочкой. Также было подсечено несколько слабо-окварцованных зон, развитых по разломам с интенсивными хлорит-иллитовыми изменениями. Значительных рудных подсечений по скважине выявлены в зоне окисления, со средними содержаниями меди 0,23%. Минерализация в сульфидной зоне слабо развита, со средним содержанием 0,14%, включая единичный интервал мощностью 15 метров с повышенным содержанием до 0,66%. Скважина закрыта на глубине 319,2м в связи с низкой минерализацией.

Скважина PRIB0090 пробурена в 132м к западу от скважины PRIB0086 и в 134м к югу от скважины BNSH0008, с целью оконтуривания минерализованной зоны, подсеченной в скважине BNSH0008 и исторических скважин PHDC0005. Скважина прошла пески на глубине 55.5м и пересекла крупнозернистые гнейсовидные монцограниты и дайку риодацит порфиров, падающие под углом 40-50 градусов на север, северо-запад. Изменения представлены серицитизацией и калишпатизацией со слабой и местами средней интенсивностью. Прожилки в основном представлены тонкими кварц-пирит-халькопиритовыми с серицитовой оторочкой и крупные прожилки кварц-пирит-халькопирит-молибденитовые. В интервале 498-538м содержание меди 0.3%, 584.8-600м содержание меди 0.46%. Скважина закрыта на глубине 610.5м.

Скважина PRIB0091 пробурена между скважинами PRIB0031 и BNSH0014 с целью соединить две зоны окисленной минерализации. Скважина подсекла пески до 32.9 далее скважина представлена гидротермальной брекчией серого цвета. Изменения представлены серицитом слабой интенсивности по оторочке прожилков; слабая интенсивность каолинита и иллита по трещинам; гетит, ярозит, гематит по трещинам в окисленной зоне. Прослеживается высокое содержание меди в оксидной зоне до 95.4м со средним содержанием меди 0.32% с общей мощностью 63м. С 123м началась сульфидная зона. Прожилки в основном представлены тонкими кварц-пирит-халькопиритовыми (борнит) с серицитовой оторочкой, прожилки кварц-пирит-халькопирит-молибденитовые (борнит) и редкие кварц-пирит-халькопиритовые (борнит) прожилки с калишпатовой оторочкой. Минерализация представлена халькопиритом и редко борнитом по прожилкам и редко вкраплениями. Среднее содержание в сульфидной зоне – 0.26%, отдельные интервалы мощностью 6-72 метра с содержанием меди 0,35-0,44%. Возможно, данная минерализация имеет соединение с основной частью минерализации, подсеченной в скважине BNSH0007. Скважина закрыта на глубине 346.6м.

Скважина PRIB0092 расположена между PRIB0021 и BNSH0009, 120м к западу от скважины PRIB0021. Основной целью было проследить соединение двух зон медной минерализации. Скважина представлена безрудными песками аллювиального происхождения, после среднезернистыми монцогранитами серого цвета. Изменения представлены серицитом слабой интенсивности по оторочке прожилков; слабая интенсивность каолинита и иллита по трещинам; гетит, ярозит, гематит по трещинам в оксидной зоне; слабые кварц-серицит пиритовые изменения и редкие альбит-цеолитовые со слабыми цеолит хлоритовыми изменениями. Прожилки в основном представлены тонкими кварц-пирит-халькопиритовые с серицитовой оторочкой и единичные прожилки кварц-пирит-халькопирит-молибденитовые, редкие прожилки кварц-пирит-халькопиритовые с калишпатовой оторочкой. Минерализация выщелоченной и оксидной зоны заканчивается на глубине 107.2 метра и развита слабо со средним содержанием 0.17% с общей мощностью до 63.3м. Среднее содержание меди в сульфидной зоне 0.12% с отдельным единичным интервалом мощностью 8 метров с содержанием 0,44% меди. Отмечается повышенные содержания молибдена с глубины 105 метров со средним содержанием 0,023%. Скважина закрыта на глубине 421.2м.

Скважина PRIB0094 пробурена на севере участка, в 300 метрах от PRIB0030. Скважина задавалась с целью проверки низкой магнитной аномалии на юго-восточном фланге северного участка. В скважине отмечаются: рыхлый покров аллювиальных отложений до глубины 30,5 м, гидротермальная брекчия с кварц-биотит и редко пирит-халькопиритовым цементом, и обломками тоналитов до глубины 160 м и темно-серые, среднезернистые тоналиты. Умеренные гидротермальные изменения представлены хлорит-эпидотом, кварц-серицит-пиритом. Минерализация приурочена к прожилкам кварц-кальцит-пирит-сфалеритового состава. Оксидная зона отмечается в интервале от 30,5 до 58,0 м, где содержания меди составляют менее 0,1%. Содержания меди в сульфидной зоне менее 0,1%. Между тем, отмечаются повышенные содержания серебра в сульфидной зоне. В интервале 71,9-179,0 м среднее содержание серебра 1,3 г/т. Скважина закрыта на глубине 309,6 м.

Скважина PRIB0095 пробурена в северо-восточной части участка Прибрежный, с целью подсечь минерализацию, выявленную в скважине PRIB0084 к востоку. Скважина представлена средне-, крупнозернистыми монцогранитами серого цвета. Гидротермальные изменения представлены кварц-эпидот-кальцит серицитовыми изменениями, с минерализацией пирита, и к концу скважины слабая интенсивность калишпатовых изменений. Минерализация связана в основном с редкими кварц-пирит-халькопиритовыми прожилками, также есть тонкие кварц-пиритовые прожилки с серицитовой оторочкой. Содержание меди близкие к кларковым значениям. Скважина закрыта на глубине 241.3м ввиду отсутствия минерализации.

Скважина PRIB0096 пробурена к северу между PHDC0023 и PRIB0031, с целью проследить в основном окисленную минерализацию между скважинами. Скважина подсекла рыхлый покров аллювиальных отложений, представленных в основном песками до глубины 32,8 м и полимиктовая гидротермальная брекчия с обломками тоналитов в верхней части и монцогранитов. Изменения представлены смешанными кварц-серицит-пиритовыми изменениями чередующиеся с биотит-магнетит, реже калишпатовыми в прожилках, также замещенный хлорит, ангидрит и кальцит в прожилках. Минерализация в оксидной зоне представлена малахитом и глинистыми минералами меди до 84.2м. Среднее содержание меди в оксидной зоне – 0.25%. Минерализация в сульфидной зоне представлена пиритом, халькопиритом и редко борнитом в прожилках, и вкрапления в обломках и матрице. Верхняя часть сульфидной зоны до глубины 196 м представлена средним содержанием меди 0.19%. ниже 196 метров содержания менее 0,1%. Скважина закрыта на глубине 362.3м.

Скважина PRIB0097 пробурена к югу 100 метров от скважины PRIB0019 и 142 метра от скважины BSH0009. Основной целью является проследить минерализацию на юг от этих скважин. Скважина пересекает пески до глубины 41,7 м, монцограниты с гидротермальными изменениями кварц-серицит-пирита и биотит-магнетит-калишпатового состава, также хлоритизация, цеолит-кальцитовые прожилки. Окисленная зона прослеживается до глубины 79.0 м со средним содержанием меди 0,07%. Минерализация в сульфидной зоне представлена пирит и халькопирит. Содержание меди в сульфидной зоне 0.19% с отдельными интервалами мощностью 6-8 метров содержанием 0,3-0,48%. Скважина закрыта на глубине 355.2м.

Скважина PRIB0098 пробурена в восточной части участка. Основная цель проверить геохимическую аномалию меди, подсеченную картировочной скважиной на глубине 90м. Скважина пересекла рыхлый покров аллювиальных отложений, представленных в основном песками до глубины 44м; Выщелоченная и смешанная зоны 44-84м (Cu 0.26%). Изменения представлены серицитизацией и калишпатизацией по массе и редко в оторочках прожилков, слабые хлорит и биотит замещенные. Прожилки представлены кварц-пирит-халькопиритовые, кварц-халькопирит-пирит-молибденитовые и кварц-пирит-халькопиритовые с серицитовой оторочкой. В окисленной зоне в интервале 68-82 метров среднее содержание по меди 0.8%. Минерализация в гипогенной зоне связана с халькопиритом, молибденитом в прожилках. В среднем содержание меди 0.19%. В приразломной части в интервале 199,0-229 метров содержание меди увеличивается, достигая значений от 0,2 до 1,2%. Тоже самое наблюдается по серебру. Скважина закрыта на глубине 271.4м.

Скважина PRIB0099 пробурена 140 метров к северо-западу от скважины PRIB0096, между скважинами PHDC0023 и PRIB0009. Основная цель проследить соединение минерализации между скважинами PRIB0009 и

PHDC0023. Скважина пересекла пески до глубины 32,0 м, гидротермальную брекчию с обломками тоналитов и монцогранитов, среднезернистый монцогранит. Изменения от редкой до слабой интенсивности серицитизации по массе и по оторочке прожилков; редко эпидотизация и хлоритизация по трещинам; средняя степень окварцевания по массе; редко гематит по массе; редкой до слабой степени магнетит, и биотит по массе. Минерализация представлена глинистыми минералами меди в выщелоченной зоне и малахит в окисленной зоне со средним содержанием меди 0.39% в интервале 72,0-96,0 м. Минерализация в гипогенной зоне представлена в основном халькопиритом. В гипогенной зоне среднее содержание меди 0.2%, с отдельными интервалами мощностью 10-25 метров с содержанием меди 0,3-0,46%. Скважина закрыта на глубине 434м.

Скважина PRIB0100 пробурена в юго-восточной части Южного участка, 290 метров на северо-восток от скважины PRIB0041 и 427 м на юго-восток от скважины PRIB0026. Цель: проверить геохимическую аномалию с низкими значениями магнитной аномалии, Скважина пересекла пески аллювиального происхождения до глубины 47,4 м и от мелко до среднезернистые монцограниты. Изменения представлены серицитизацией и редкие калишпатовые изменения, пропилитовые изменения с редкой и слабой интенсивности. Прожилки в основном представлены кварц-пирит-халькопиритовые прожилки с серицитовой оторочкой, кварц-пирит-халькопирит-молибденитовые прожилки, и крупные кварц-пирит-халькопирит-молибденитовые прожилки. Минерализация представлена халькопиритом и редким наличием молибденита в основном в прожилках. После глубины 47.4 метра скважина пересекла минерализацию в выщелоченной и окисленной зоны со средним содержанием меди 0.17%, отдельный единичный интервал на глубине 88,0-93,9 метров с содержанием 0,27%. Минерализация представлена глинистыми минералами меди, малахит, хризоколла. В гипогенной зоне среднее содержание меди 0.16%, отмечаются редкие отдельные интервалы мощностью от 8 до 14 метров с содержанием 0,24-0,37%. Скважина закрыта на глубине 400м.

Скважина PRIB0101 пробурена в северо-западной части Северного участка в 117 метров на северо-запад от скважины BNSH0008. Цель скважины проследить предполагаемое распространение минерализации на северо-запад от скважины BNSH0008. Скважина пересекла рыхлый покров аллювиальных отложений до глубины 36,7 м, средне до крупнозернистые гнейсовидные монцограниты, которые были прорваны зеленовато-серыми мелко до среднезернистой дайкой риодацит порфириров на глубине 165,4-179,7 и 239,9 метров, падающие под углом 40-50 градусов на север. Выщелоченная зона 36.7-74.2м с содержанием меди менее 0.1%. Изменения представлены от редкой до слабо калишпатовые изменения вдоль прожилков и средне серицитовые вдоль прожилков, слабые хлоритовые изменения, иллит и эпидотовые изменения. Прожилки кварц-пирит-халькопиритового состава в гнейсовидных монцогранитах, пирит-халькопиритовые прожилки, кварц-пирит-

халькопиритовые прожилки с серицитовой оторочкой в основном в дайки риодацитовых порфиритов. Минерализация локализована в основном на глубине ниже 180 метров и связана с халькопиритом, молибденитом в прожилках. В среднем содержание меди 0.11% с редкими маломощными интервалами не более 6 метров с содержанием меди выше 0,25%. Скважина закрыта на глубине 283.5м.

Среднее содержание по основным металлам по скважинам приведены в таблице 4.8.1.

Таблица 4.8.1 – Среднее содержание по основным рудным элементам по скважинам

Номер скважины	Зона	От	До	Мощность, м	Cu, %	Mo, г/т	Ag, г/т	Au, г/т
PRIB0040 (311.8м)	Оксидная	44.1	93	48.9	0.07	16.6	0.1	0
	Сульфидная	93	311.8	218.8	0.04	139.1	0.2	0
		98.9	136	37.1	0.07	317.8	0.3	0
		148	180	32	0.07	364	0.2	0
PRIB0041 (347.9м)	Сульфидная	38.8	347.9	309.1	0.01	3.9	0.1	0
PRIB0042 (126.0м)	Оксидная	94.7	106	11.3	0.03	1.9	0.1	0
	Сульфидная	106	126	20	0.03	6.8	0.3	0
PRIB0043 (395.6м)	Оксидная	46.7	78.9	32.2	0.12	21.3	0.3	0
	Сульфидная	78.9	395.6	316.7	0.07	33.7	0.6	0
PRIB0044 (337.2м)	Оксидная	43.3	85	41.7	0.03	7.6	0.1	0
	Сульфидная	85	337.2	252.2	0.05	8.9	0.2	0
PRIB0045 (419.1м)	Оксидная	38.5	98	59.5	0.13	21.7	0.3	0
	Сульфидная	98	419.1	321.1	0.14	60.3	0.5	0
PRIB0046 (387.4м)	Сульфидная	60	387.4	327.4	0.06	20.2	0.4	0
PRIB0046 (387.4м)	Оксидная	51.3	79.9	28.6	0.16	16.7	0.2	0
	Сульфидная	79.9	118	38.1	0.21	31.1	1.1	0
		85	99	14	0.32	45.9	1.3	0
PRIB0048 (394.0м)	Оксидная	58.6	86.7	28.1	0.03	14.1	0.1	0
	Сульфидная	86.7	369	282.3	0.03	9	0.2	0
PRIB0049 (404.0м)	Оксидная	41.7	93	51.3	0.18	26.3	0.3	0
	Сульфидная	93	404	311	0.2	57.2	0.5	0
		101	136	35	0.32	114.2	1	0
		144	152	8	1.03	170.9	2.4	0
		207.3	218	10.7	0.34	63.3	0.6	0
		227.2	238	10.8	0.26	42.2	0.6	0
		242	255	13	0.32	67.2	0.7	0
		262	274	12	0.24	71	0.5	0
Оксидная	43.2	76.5	33.3	0.09	15.5	0.3	0	

Номер скважины	Зона	От	До	Мощность, м	Cu, %	Mo, г/т	Ag, г/т	Au, г/т
PRIB0050 (776.6м)	Сульфидная	76.5	717	640.5	0.23	138.5	0.6	0
		346	372	26	0.34	199.2	0.8	0
		380	627	247	0.35	210.9	0.7	0
		380	429	49	0.44	216.2	0.8	0
		461	513	52	0.39	195.8	0.8	0
		561	601	40	0.45	363.4	0.8	0
		635	661	26	0.3	149.6	0.6	0
		671	693	22	0.23	79.6	1.1	0
		703	717	14	0.22	48.9	0.8	0
PRIB0051 (568.1м)	Оксидная	38.9	86	47.1	0.06	31.8	0.1	0
	Сульфидная	86	568.1	482.1	0.28	153.2	0.7	0
		102.3	118	15.7	0.22	410.7	0.9	0
		202	394	192	0.4	177.6	0.9	0
		400	502	102	0.3	173	0.7	0
		544.8	568.1	23.3	0.25	66.1	0.7	0
PRIB0052 (401.3м)	Оксидная	63.2	76.7	13.5	0.02	3.6	0.1	0
	Сульфидная	76.7	401.3	324.6	0.1	7.4	0.4	0
		255	263	8	0.43	28.5	1.2	0
		277	283	6	0.29	1.2	0.8	0
		349	367	18	0.32	2.4	0.6	0
PRIB0053 (533.2м)	Оксидная	34.2	77.5	43.3	0.21	73	0.2	0
		43	56	13	0.29	81.6	0.3	0
	Сульфидная	77.5	533.2	455.7	0.2	72.9	0.6	0
		79	101	22	0.3	126.2	0.7	0
		113	129	16	0.34	93.2	1.1	0
		151	173	22	0.31	107.1	1	0
		193	217	24	0.24	85.5	0.7	0
		398	415.8	17.8	0.3	107.9	1.5	0
		448	484	36	0.29	103.4	0.6	0
PRIB0054 (332.0м)	Оксидная	32.8	110.3	77.5	0.22	35.4	0.3	0
		87.1	110.3	23.2	0.56	33	0.5	0
	Сульфидная	110.3	330	219.7	0.27	124.5	0.7	0
		110.3	130.6	20.3	0.47	129.6	0.8	0
		188	230	42	0.29	120.4	0.7	0
		242	258	16	0.43	72.3	1.1	0
		274	332	58	0.31	235.6	0.9	0
PRIB0055 (382.5м)	Оксидная	61.6	91.4	29.8	0.24	12.1	0.4	0
		61.6	75.3	13.7	0.28	11.1	0.3	0
	Сульфидная	91.4	382.5	291.1	0.12	186.9	0.4	0
		88.1	109	20.9	0.31	319.4	0.6	0
		115	143	28	0.27	171.3	0.5	0
	Оксидная	29.3	88.6	59.3	0.3	56.9	0.2	0

Номер скважины	Зона	От	До	Мощность, м	Cu, %	Mo, г/т	Ag, г/т	Au, г/т
PRIB0056 (439.6м)		36.6	47.2	10.6	0.26	63.6	0.2	0
		57	86.6	29.6	0.42	45.6	0.2	0
	Сульфидная	88.6	439.6	351	0.16	69.1	0.4	0
		101	123	22	0.25	142.4	0.7	0
		139	153	14	0.32	108.2	0.7	0
		159	167	8	0.33	274.5	0.7	0
183	189	6	0.41	136.2	1	0		
PRIB0057 (574.7м)	Оксидная	51.6	75	23.4	0.07	8.6	0.4	0
	Сульфидная	75	574.7	499.7	0.12	63.9	0.5	0
		344	358	14	0.34	170.5	1	0
		454	464	10	0.24	138.8	0.7	0
491	523	32	0.29	167.6	0.7	0		
PRIB0058 (321.3м)	Оксидная	57.8	87.2	29.4	0.36	20.6	0.8	0
		63.1	87.2	24.1	0.42	20.3	0.5	0
	Сульфидная	87.2	321.3	234.1	0.18	91.7	0.7	0
		87.2	121	33.8	0.43	188.5	1.7	0
135	161	26	0.27	147.7	1.1	0		
PRIB0059 (541.4м)	Оксидная	43.6	82.7	39.1	0.09	28.4	0.2	0
	Сульфидная	82.7	541.4	458.7	0.18	83.3	0.6	0
		189.2	201	11.8	0.43	240.4	1	0
		240.6	248	7.4	0.31	128.3	0.8	0
		288	294	6	0.47	203	1.4	0
		340	362	22	0.29	171.4	0.7	0
370	420	50	0.28	86.7	0.7	0		
PRIB0060(406.9м)	Оксидная	57.9	97.5	39.6	0.21	30	0.7	0
		57.9	68.9	11	0.25	21.8	0.4	0
	Сульфидная	97.5	406.9	309.4	0.17	191.1	0.5	0
287		301	14	0.3	424.5	1.3	0	
PRIB0061(400м)	Оксидная	46.2	82	35.8	0.21	14.7	0.6	0
		58	68	10	0.27	16.5	0.8	0
	Сульфидная	82.3	400	317.7	0.24	76.2	0.6	0
		148	203	55	0.46	21.7	1.1	0
		262	279	17	0.28	88.9	0.6	0
		299	318	19	0.28	219.3	0.5	0
344	352	8	0.35	69	0.6	0		
370	380.8	10.8	0.39	35.5	0.6	0		
PRIB0062(103м)	Сульфидная	53.6	103	49.4	0	2.2	0.1	0
PRIB0063(392.2м)	Оксидная	54.1	91	36.9	0.02	3.4	0.3	0
	Сульфидная	91	392.2	301.2	0.1	0.4	0.5	0
		356	366	10	0.31	0	0.7	0
372	382.1	10.1	0.31	0	0.5	0		
PRIB0064(98.2м)	Сульфидная	45.3	98.2	52.9	0.01	2.6	0.2	0

Номер скважины	Зона	От	До	Мощность, м	Cu, %	Mo, г/т	Ag, г/т	Au, г/т	
PRIB0065(439.5м)	Оксидная	51.7	74.1	22.4	0.12	30.3	0.2	0	
	Сульфидная	74.1	439.5	365.4	0.16	89.4	0.7	0	
		298	304.4	6.4	0.29	93.5	1	0	
		374	390	16	0.48	384.8	1.4	0	
		396	406	10	0.33	83.5	1	0	
		420	428	8	0.27	168.1	0.7	0	
PRIB0066(49.1м)	Сульфидная	27	49.1	22.1	0	2.8	0.1	0	
PRIB0067(86.7м)	Сульфидная	37.1	86.7	49.6	0.01	2.3	0.8	0	
PRIB0068(47.7м)	Сульфидная	46.2	47.7	1.5	0.01	2.7	0.1	0	
PRIB0069(55.9м)	Сульфидная	40	55.9	15.9	0.01	2.5	0	0	
PRIB0070(301.5м)	Оксидная	57.2	85	27.8	0.21	14	0.1	0	
	Оксидная	73	79	6	0.27	32.3	0.1	0	
	Сульфидная	85	301.5	216.5	0.1	26.3	0.4	0	
PRIB0071(469.6м)	Оксидная	45.5	63	17.5	0.05	36	0.1	0	
	Сульфидная	63	469.6	406.6	0.16	94.5	0.5	0	
		218.2	226.4	8.2	0.36	515.2	1.1	0	
		268	320	52	0.39	283.9	1	0	
		360	378	18	0.4	309	1.2	0	
PRIB0072(503м)	Оксидная	39.4	65	25.6	0.09	16.4	0.3	0	
	Сульфидная	65	503	438	0.04	12	0.2	0	
PRIB0073(337.7м)	Оксидная	57.1	91.2	34.1	0.17	21.4	0.2	0	
		83	91.2	8.2	0.28	49.4	0.3	0	
	Сульфидная	91.2	337.7	246.5	0.1	242.8	0.6	0	
		91.2	105.1	13.9	0.29	166.7	1.5	0	
PRIB0074(379.5м)	Оксидная	70.2	90.5	20.3	0.14	9.2	0.1	0	
	Сульфидная	90.5	379.5	289	0.09	12.7	0.4	0	
		185	193	8	0.34	126.1	1.7	0	
PRIB0075(392.6м)	Сульфидная	213	223	10	0.21	2.6	0.8	0	
		Оксидная	57.2	88	30.8	0.18	15.6	0.3	0
		Сульфидная	88	392.6	304.6	0.12	13.1	0.6	0
PRIB0076(800м)	Оксидная	38.6	87	48.4	0.26	78.9	0.7	0	
		57.5	64	6.5	0.35	38.2	0.2	0	
		74	87	13	0.43	87	2.1	0	
	Сульфидная	87	791.5	704.5	0.26	151.1	0.6	0	
		107	117	10	0.25	127.3	0.7	0	
		189	206	17	0.27	172.5	0.7	0	
		214	222	8	0.32	326.2	1.5	0	
		242	282	40	0.32	160.1	0.8	0	
		288	298	10	0.35	201.7	0.8	0	
		308	391	83	0.34	187.4	0.8	0	
		397	407	10	0.28	103.3	0.5	0	
		413	425	12	0.31	151.7	0.6	0	

Номер скважины	Зона	От	До	Мощность, м	Cu, %	Mo, г/т	Ag, г/т	Au, г/т	
		443	455	12	0.29	188	0.6	0	
		461	531.1	70.1	0.32	178.4	0.7	0	
		543	559	16	0.26	179.7	0.5	0	
		607	617	10	0.28	75.8	0.5	0	
		669	705	36	0.42	705.1	1	0	
		711	733	22	0.3	97	0.5	0	
PRIB0077(763м)	Оксидная	42.9	73.5	30.6	0.09	33.8	0.3	0	
	Сульфидная	73.5	364	290.5	0.23	145.9	0.7	0	
		85.4	102.4	17	0.38	408.2	1.4	0	
		188	200	12	0.49	231.1	1.3	0	
		222	234	12	0.24	220.5	0.7	0	
		280	290	10	0.31	236	0.7	0	
		304	386	82	0.29	128.5	0.7	0	
		392	516	124	0.39	297.8	0.8	0	
		538	556	18	0.39	247.3	0.5	0	
		581.9	614	32.1	0.29	318.6	0.5	0	
		672	684	12	0.28	171.2	0.5	0	
698	747	49	0.34	100	0.6	0			
PRIB0078(400.4м)	Оксидная	53	80.9	27.9	0.05	6.6	0.5	0	
	Сульфидная	80.9	400.4	319.5	0.14	21.6	0.5	0	
		314	344	30	0.29	62.2	0.9	0	
PRIB0079(508.4м)	Сульфидная	356	372	16	0.39	30.3	1.1	0	
		Оксидная	45.1	94	48.9	0.05	2.5	0.3	0
		94	508.4	414.4	0.09	41.8	0.3	0	
		400	417.6	17.6	0.3	111.6	0.7	0	
		433.6	452	18.4	0.45	156.8	1.2	0	
PRIB0080(400м)	Сульфидная	500	508.4	8.4	0.45	101.6	1.2	0	
		Оксидная	58.8	87.6	28.8	0.11	13.4	0.1	0
PRIB0081(307.8м)	Сульфидная	87.6	400	312.4	0.06	7.1	0.2	0	
		Оксидная	50.3	89	38.7	0.12	7.9	0.2	0
PRIB0082(398м)	Оксидная	89	97	8	0.1	3.4	0.2	0	
		35.9	91.2	55.3	0.24	27.9	0.2	0	
		35.9	54	18.1	0.3	22.4	0.2	0	
	Сульфидная	81	87	6	0.28	30	0.1	0	
		91.2	398	306.8	0.2	73.1	0.5	0	
		101	109	8	0.29	41.4	0.8	0	
		147	181	34	0.25	110.2	0.6	0	
		196	204	8	0.26	154	0.6	0	
347	367	20	0.39	94	1	0			
373	381	8	0.44	93.2	1	0			
PRIB0083(504.7м)	Оксидная	43.9	81	37.1	0.06	18	0.2	0	
	Сульфидная	81	504.7	423.7	0.12	61.9	0.4	0	

Номер скважины	Зона	От	До	Мощность, м	Cu, %	Mo, г/т	Ag, г/т	Au, г/т
		418	436	18	0.29	88.3	0.7	0
		446	504.7	58.7	0.38	190.8	0.8	0
PRIB0084(640.6м)	Оксидная	30.9	74.4	43.5	0.09	100.7	0.2	0
	Сульфидная	74.4	232	157.6	0.25	193.8	0.7	0
		72.5	79.7	7.2	0.38	117.2	1.3	0
		137.1	145.5	8.4	0.54	615.3	1.4	0
		168.8	181	12.2	0.64	719.2	1.6	0
		189	195	6	0.56	163.2	1.4	0
		201	209	8	0.33	96.4	1	0
		215	228	13	0.35	576.4	1	0
		306	324	18	0.73	393.3	1.9	0
		514.4	530	15.6	0.42	240.6	0.9	0
		536	550	14	0.26	107.1	0.6	0
		570	592	22	0.3	189.2	0.6	0
		600.3	608	7.7	0.3	98.7	0.9	0
		618	626	8	0.29	63.9	0.6	0
PRIB0085(400м)	Оксидная	57.5	90.5	33	0.16	8	0.3	0
	Сульфидная	90.5	400	309.5	0.25	29.2	0.4	0
		177	197	20	0.4	6.9	0.8	0
		152	197	45	0.44	45.4	0.9	0
		211	255	44	0.25	19.3	0.4	0
		265	281	16	0.55	20.3	0.8	0
		293	311	18	0.3	1	0.4	0
		317	327	10	0.43	30.8	0.5	0
PRIB0086(619.7м)	Оксидная	41.4	68.5	27.1	0.14	32	0.1	0
	Сульфидная	68.5	480	411.5	0.19	75.6	0.6	0
		208	224	16	0.37	160.7	0.8	0
		230	242	12	0.32	147.4	1	0
		299	321	22	0.43	116.1	1.2	0
		389	423	34	0.38	128.7	1.2	0
		428	436	8	0.37	116	1.1	0
		506	514	8	0.54	243.4	1.5	0
		520	544	24	0.36	347.7	0.9	0
PRIB0087(400.7м)	Оксидная	31.3	76	44.7	0.08	19.4	0.1	0
	Сульфидная	76	400.7	324.7	0.11	43.4	0.5	0
		264.1	273	8.9	0.33	257.3	1.1	0
		366	372	6	0.43	35.9	2.8	0
PRIB0088(552.5м)	Оксидная	28.4	96	67.6	0.27	31.7	0.2	0
	Сульфидная	96	552.5	456.5	0.23	79.4	0.5	0
		100	118	18	0.35	88.3	0.8	0
		128	164	36	0.29	98.6	0.6	0
		170.1	178	7.9	0.27	105.5	0.7	0

Номер скважины	Зона	От	До	Мощность, м	Cu, %	Mo, г/т	Ag, г/т	Au, г/т
		211.7	228.1	16.4	0.35	79.8	0.7	0
		244.1	265.1	21.1	0.3	112.5	1.1	0
		277.1	353	75.9	0.3	94.3	0.7	0
		371	396	25	0.27	95.1	0.6	0
		402	413.5	11.5	0.42	57	0.9	0
		496	520	24	0.27	68.2	0.7	0
		526	534.4	8.4	0.32	207	0.8	0
PRIB0089(319.2м)	Оксидная	50	101	51	0.23	28.3	0.3	0
		50	65	15	0.27	51.2	0.1	0
		89	95	6	0.29	18.8	1.1	0
	Сульфидная	101	319.2	218.2	0.14	358	0.4	0
		137	152	15	0.66	359.5	1.1	0
PRIB0090(610.5м)	Оксидная	39	71	32	0.1	36	0.2	0
	Сульфидная	405.2	610.5	205.3	0.23	109.4	0.6	0
		279	289	10	0.4	320	1.7	0
		327.1	363	35.9	0.28	156.5	0.8	0
		381	397	16	0.31	220.6	0.9	0
		403	415	12	0.3	160.6	0.7	0
		498	538	40	0.3	181.5	0.8	0
		584.8	600	15.2	0.46	68.2	1	0
PRIB0091(400м)	Оксидная	32.9	95.4	62.5	0.33	55.6	0.2	0
	Сульфидная	95.4	346.6	251.2	0.26	94	0.7	0
		95.4	168	72.6	0.35	111.4	0.9	0
		172	191	19	0.38	116.8	1.1	0
		216	230.5	14.5	0.41	117.5	1.2	0
		248	256	8	0.44	59.7	0.9	0
		306	312	6	0.26	51.5	0.8	0
		328	334	6	0.43	356.3	1.6	0
PRIB0092(421.2м)	Оксидная	43.9	84	40.1	0.17	51.4	0.1	0
	Сульфидная	84	421.2	337.2	0.12	219.9	0.4	0
		178	186	8	0.44	161	1.2	0
PRIB0094(309.6м)	Оксидная	30.5	71.9	41.4	0.04	18.5	0.1	0
	Сульфидная	71.9	309.6	237.7	0.05	13.4	0.7	0
PRIB0095(400м)	Оксидная	27	52.1	25.1	0.01	3.6	0.1	0
	Сульфидная	52.1	174	121.9	0.00	2.9	0.1	0
PRIB0096(400м)	Оксидная	34.3	42	7.7	0.33	20.6	0.1	0
	Сульфидная	84.2	92	7.8	0.26	239.5	0.7	0
		144	160	16	0.26	99.7	1.0	0
PRIB0097(355.2м)	Оксидная	41.7	79	37.3	0.07	14.4	0.3	0
	Сульфидная	79	355.2	276.2	0.19	15.2	0.4	0
		156	162	6	0.48	96.5	0.9	0
		258	266	8	0.3	12.4	0.6	0

Номер скважины	Зона	От	До	Мощность, м	Cu, %	Mo, г/т	Ag, г/т	Au, г/т
		296	327	31	0.46	43.9	0.7	0
PRIB0098(271.4м)	Оксидная	68	82	14	0.80	14.5	4.3	0
	Сульфидная	197	215	18	0.64	24.1	3.8	0
		223	229	6	0.51	407.3	2.3	0
		243.2	251	7.8	0.27	97.3	0.8	0
PRIB0099(434м)	Оксидная	32	108.1	76.1	0.22	41	0.5	0
		72	96	24	0.39	65.1	0.6	0
	Сульфидная	108.1	434	325.9	0.18	3.5	0	0
		266	276	10	0.3	0	0	0
		310	331	21	0.31	0	0	0
		363	373	10	0.4	0	0	0
		389	397.6	8.6	0.32	0	0	0
PRIB0100(400м)	Оксидная	47.4	98	50.6	0.17	18.6	0.2	0
		88	93.9	5.9	0.27	24.6	0.1	0
	Сульфидная	98	145	47	0.17	35.7	0.7	0
		212	222	10	0.32	0	0	0
PRIB0101(400м)	Оксидная	36.7	74.2	37.5	0.07	30.9	0.1	0
	Сульфидная	74.2	283.5	209.3	0.11	66.8	0.6	0

По результатам бурения в 2021 году была уточнена форма медной минерализации по бортовым содержаниям 0,15% и 0,25%. Основываясь на геофизических данных аномалии вызванной поляризации форма минерализации представляет деформированную кольцевую форму в плане с размерами примерно 2700 м в ширину и 4000 м в длину по значению выше 9,5 коэффициента ВП. Но по выявленным на данный момент медной минерализации в керне можно выделить две основные залежи на участке Прибрежный Северный и Южный. Обе залежи имеют примерно одинаковое направление по азимуту 40-50 градусов с падением в 70-80 градусов на юго-восток для Северной части и 30-60 градусов для Южной. В свою очередь Северную залежь можно разделить на две части, так как они разделены между собой брекчией, которая имеет более низкие содержания меди. Общая длина северной залежи в длину 2000 м и в ширину 500-600 метров на западном фланге и 200-400 метров на восточном и прослежена на глубину до 800 м. Южная залежь имеет более скромные размеры, она более осложнена тектоническими процессами и её также можно разделить на две части. Западный фланг имеет размеры 450 м в длину, 550 м в ширину и подсечена до 450 м на глубине. Восточный фланг имеет мелкие разрозненные части минерализации с размерами 300-350 м в длину и 100-150 м в ширину, подсеченные до глубины 300-500 м, разделенные по всей видимости на несколько тектонических блоков.

Ниже приведена авторская оценка прогнозных ресурсов при бортовом содержании 0,25% меди для сульфидной зоны и 0,15% по окисленной:

Таблица 4.8.2 - Авторская оценка ресурсов

Зона	Руда, млн.т	Медь		Молибден	
		%	тыс.т	г/т	тыс.т
Окисленная зона	59	0,25	150	-	-
Сульфидная зона	764	0,31	2,374	143	109

#### 4.8.5 Петрографическая характеристика

Для определения литологических разностей использовались результаты лабораторных анализов методом ICP-MS на 48 элементов, результаты анализов PXRF для элементов упорных к кислотному разложению, документация керна, спектрометрия хвостов керновых проб, петрографические исследования шлифов и аншлифов, а также пробы на определение абсолютного возраста. По итогам выделено 6 основных литологических разностей. Типы литологий приведены ниже согласно легенде, принятой на объекте:

Гнейсовидный монцогранит (гранодиорит у предшественников) – порфирировая крупнозернистая порода с биотитом, магнетитом и титанитом и гнейсовидной структуры, отмечены только в северо-восточной части месторождения. Минерализация варьирует от низких до высоких значений. Возраст  $\sim 342.1 \pm 3.1$  Ма (3 пробы) (Рис. 4.8.7, 4.8.8).

Тоналиты (кварцевые диориты у предшественников) – темноцветная крупнозернистая плутоническая порода с крупными темноцветными минералами - роговой обманкой и биотитом, отмечены в северной, северо-восточной части и характеризуются высокой магнитной восприимчивостью, пространственно коррелируют с телом положительной магнитной аномалии, выделенной с помощью инверсионной модели магнитного поля. Возраст 336-329 млн лет (5 проб).

Гнейсовидные гранодиориты – породы аналогичные монцогранитам с гнейсовидной текстурой, выделены в отдельную литологию по причине значительных отклонений по немобильным элементам на стадии геохимической интерпретации. Пробурены только одной скважиной PRIB0005. Абсолютный возраст -  $337.2 \pm 2.2$  Ма  $\sim 339.9 \pm 2.9$  Ма. (2 пробы).

Монцогранит (гранодиорит у предшественников) – среднекрупнозернистая порода. Основная вмещающая порода по занимаемой площади на объекте. Монцограниты делятся на две группы – северные и южные, разница в расхождениях по содержаниям немобильных элементов. Южные монцограниты содержат меньше серицитовых изменений и больше иллитовых, калиевых на основе SWIR, также в южный монцогранитах отмечены повышенные содержания золота, висмута и вольфрама. Возраст от 324-333 млн лет (19 проб).

Риодацит-порфир (гранодиорит-порфир у предшественников) - порфирировая структура с кварцем и плагиоклазами в качестве порфирировых выделений. Морфологически представлен дайками, отмечен в северной и южной части, с некоторыми различиями в структуре и содержаниях

неомобильных элементов. Риодацит-порфировые дайки являются рудоносными интрузиями, при этом не всегда являются оруденелыми. Возраст от 325.7 до 331.9 млн. лет.

Рис. 4.8.7 - Типы литологий

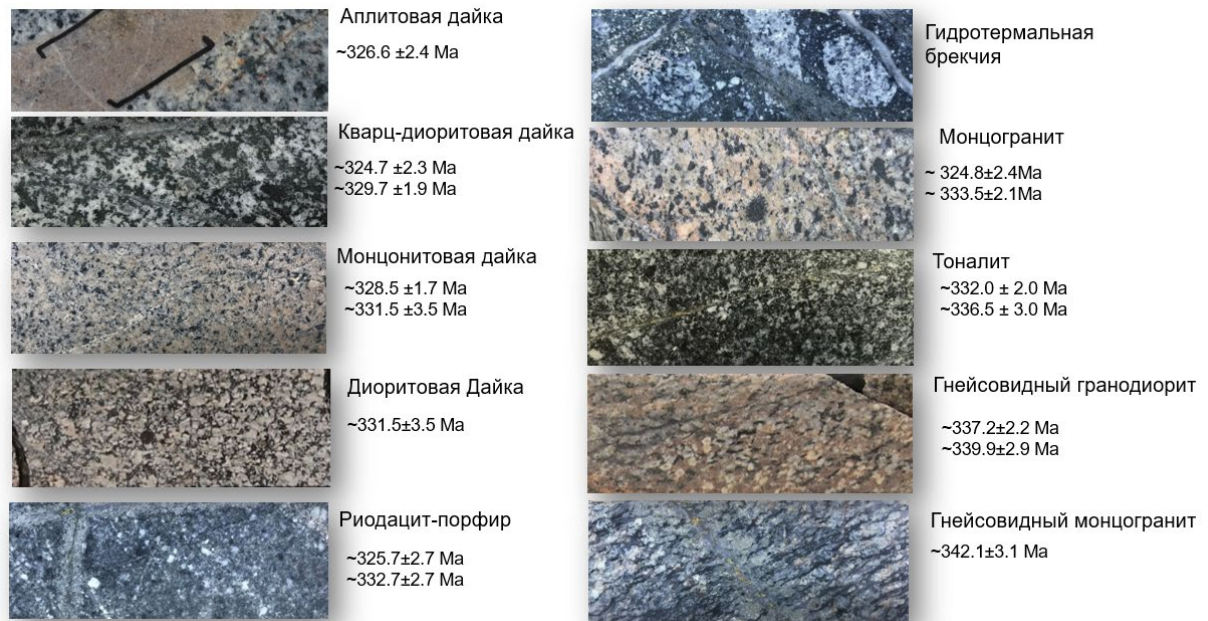
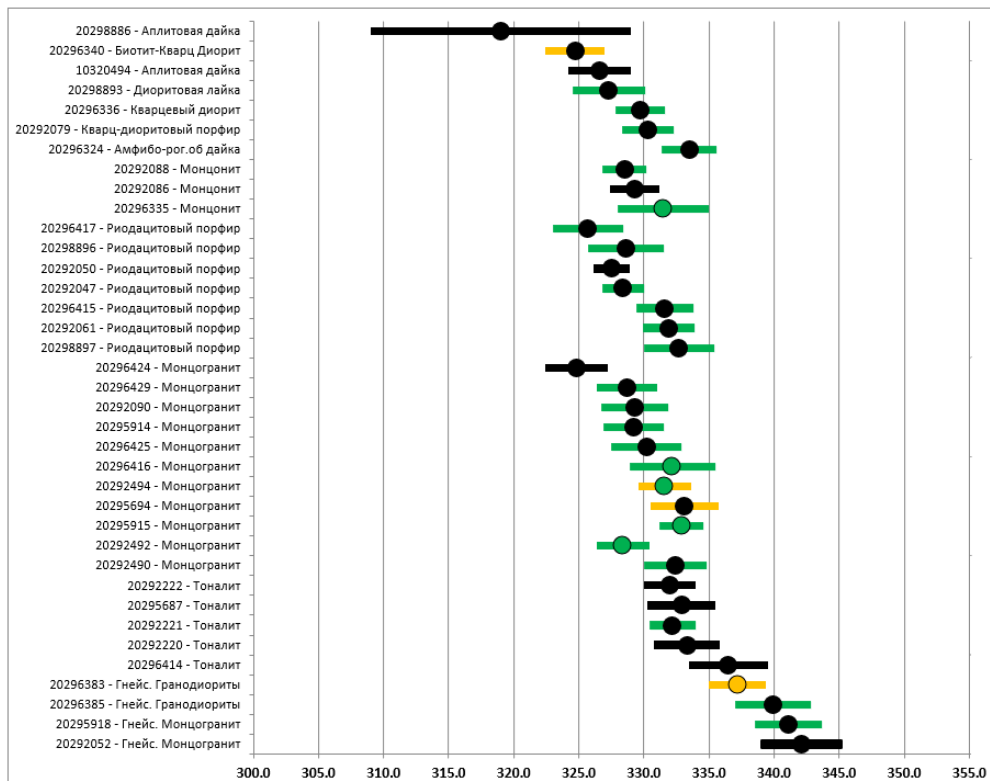


Рис. 4.8.8 - Схема проб на абсолютный возраст



Брекчии различного состава обломков и матрикса. Состав в значительной степени зависит от литологии вмещающих пород, и включает монцограниты, тоналиты, вулканогенно-осадочные породы, перемятые монцограниты и риодацитовые порфиры. В зависимости от состава преобладающих обломков документируется как гидротермальная или вулканогенно-осадочная брекчия. Распространяется преимущественно в северной части участка, также частично тело брекчий подсечено и в южной, двумя скважинами PRIB0044, PRIB0079.

Второстепенными по занимаемым объёмам породами являются жильные интрузивные породы – поздние и сингенетические дайки гранитов (аплитов), монцонитов, кварцевых диоритов и другие породные разновидности, не выделенные в отдельные типы литологии.

Вторичные изменения распространены повсеместно, интенсивность и распространение которых в значительной степени зависят от вмещающих пород и близости к рудным центрам. Изменения представлены серицитизацией, хлорит-иллитовыми и калиевыми типами изменений. Серицитизация распространена повсеместно, и связана с процессом минерализации. Серицит представлен в виде зальбандов кварцевых, кварц-сульфидных, реже сульфидных жил. Мощность варьируется от <1мм до десятков сантиметров. Хлорит-иллитовые изменения проявлены повсеместно, при этом иллит выделяется в большей степени в центральной части объекта. Этот тип изменений представлен иллитом который замещает плагиоклазы и хлоритом, который заменяет биотит и другие темноцветные минералы. Калиевые изменения проявлены широко на всем объекте и представлены двумя типами. Первый тип – вторичный биотит, замещающий роговую обманку и магматический биотит – отмечается повсеместно и на всех горизонтах, второй тип представлен калий-полевым шпатом распространяющимся по прожилкам и в зальбандах прожилков – в значительной степени отличает южную часть от остальных блоков объекта. Значительно реже проявлен в центральной части.

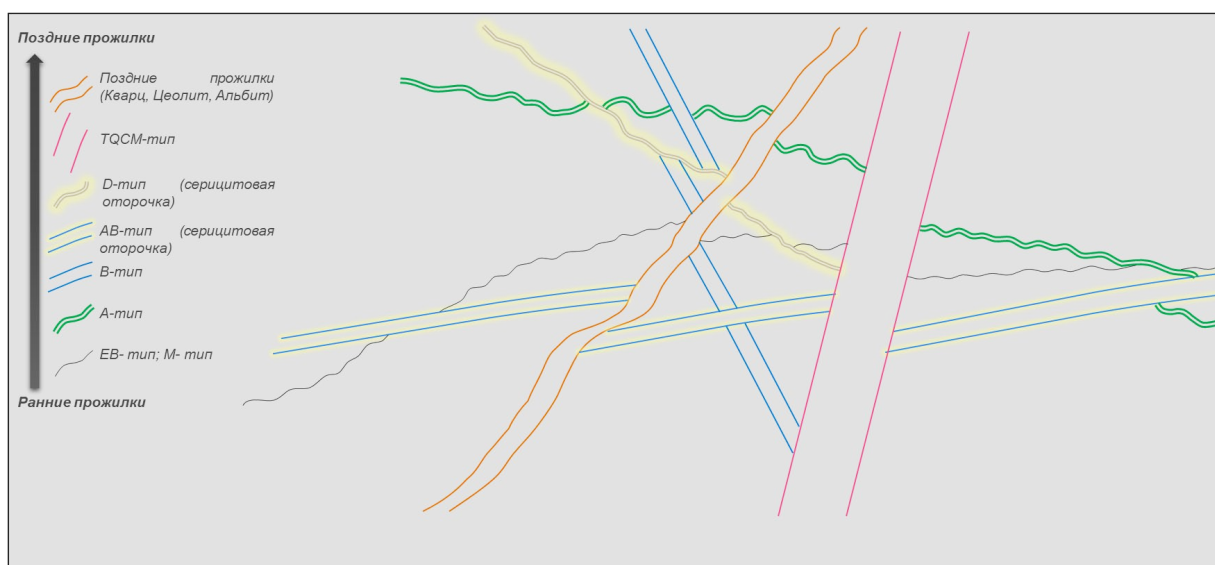
Минерализация представлена преимущественно кварц-халькопиритовыми, кварц-халькопирит-молибденитовыми прожилками с интенсивными серицитовыми изменениями в оторочке. Прожилковое оруденение структурно контролируется сетью мелких трещин с основным направлением под углом ~70 градусов и азимутом падения 125 градусов. Вкрапленная минерализация крайне редка и незначительна. На юге также отмечаются кварц-молибденитовые прожилки. В Северной части, в районе скважин PRIB0009, PRIB0012 – отмечены мощные кварц-халькопиритовые прожилки выполняющие полости, образовавшиеся в результате тектонических процессов.

На основании имеющихся данных была сформирована классификация прожилков, с учетом особенностей участка (Рис. 4.8.9), также определена приблизительная хронология прожилкования, которая характерна для меднопорфировых систем (Рис. 4.8.10).

Рис. 4.8.9 - Классификация прожилков участка Прибрежный

Номенклатура		Определяющий признак	Характеристики заполнения прожилков			Характеристика краевой части			Связанные изменения	Комментарии	Комментарии участка Прибрежный
Аббревиатура	Название прожилков		Существенное	Виды Су	Переменное	Существенная	Переменная	Переход			
ЕВ	Ранние биотитовые	Мономинеральный биотит	Биотит	Халькопирит-Борнит	Медь, сульфиды	-	Биотит		Калишлатизация	Кварц отсутствует	Пустые/кочковатые нитевидные хлорит ± пирит /трещины предположительно связаны с вторичным биотитом (ЕВ) измененного до хлорита
ЕМ	Ранние магнетитовые	Мономинеральный магнетит	Магнетит	Халькопирит	Медь, сульфиды, пирит	-	Биотит, КПШ, альбит		Калишлатизация, пропилитизация	Кварц отсутствует, развитие прожилков часто зависит от основной породы	Неравномерный, прерывистый и короткий (несколько сантиметров в длину и 1-2 мм толщиной)
А	Кварц заполняющий	Крупнозернистый кварц, извилистый	Кварц	Халькопирит-Борнит	Медь, сульфиды, пирит, КПШ, биотит, ангидрит	КПШ или альбит	Биотит		Калишлатизация		В риодацитовых порфирах и гранитах - узкие извилистые жилы А-типа с неровным краем, образованным м/к кварцем и КПШ, растущим из вкрапленных плагиоклаза. Вдоль края - алланит с эпидотом. К центру - кварцевая мозаика, заполненная флюоритом или кальцитом. А-тип очень редко содержит крошечные включения пирита-халькопирита и поздние карбонаты.
В	Кварц заполняющий	Крупнозернистый кварц, прямой	Кварц	Халькопирит-Борнит	Ангидрит, молибденит, пирит	-	КПШ, альбит, биотит		Калишлатизация	Часто полосчатые	Хорошо выраженные жилы типа В шириной 4 мм, заполненные кварцевой мозаикой с друзовой текстурой, открытое пространство занято КПШ (ортотлазом) и некоторым карбитом с пиритом, окруженным зернами халькопирита и сфалерита. В открытых участках иногда встречаются адуляры и поздние кальцит. После в нем появляются прожилки скаполита с некоторым количеством хлорита, эпидота и м/з сульфидов, также целосит.
С	Сульфидные	Только сульфидное выполнение	Медь, содержащая сульфиды (халькопирит, борнит)	Халькопирит-Борнит	Пирит	-	-	Переход заполнения жилы (Вп->Ср->Ру), переменная оторочка (КПШ или альбит -> мусковит)	Калишлатизация, серицитизация		Прожилки типа С рассекают матрицу и обломки фреатомаявической брачки с хлоритом, серицитом и карбонатами, связанными с некоторыми преобладающими сульфидными. Темная серицит-хлоритовая оторочка минерализована халькопиритом, молибденитом и иногда сфалеритом.
Д	Серицитовые	Серицит (от мусковита до парагонита) оторочка	-	Халькопирит	Пирит, медь, сульфиды, кварц, ангидрит, молибденит, флюорит?	От мусковита до парагонита	Фенит, хлорит, биотит, КПШ, эпидот, альбит, кварц, медь, сульфиды	Переход оторочки по периферии (биотит->фенит->хлорит->эпидот)	Серицитизация		Классические сульфид-медь, кварцевые прожилки с серицитовой оторочкой (D). Имеют субпараллельные стенки и заполнены крупнозернистой кварцевой мозаикой с промежуточными целоситами, серицитом и сульфидными. Оторочка прожилков демонстрирует крупнозернистое серицит-мусковитовое замещение грунтовой массы и фенокристаллов плагиоклаза с незначительным вкраплением сульфидов.
ТОСМ	Толстые Q-Сру-Мо	Толстый кварцевый прожилок	Кварц	Халькопирит-молибденит	Пирит	Тонкий мусковит	-		Калишлатизация		Толстая и полосчатая жила Молибденит-Халькопирит/Пирит-Кварц
Г	Гипсовые	Гипс	Гипс	Пирит-Халькопирит	Целоситы, ангидрит	Мусковитовая оторочка	-		Калишлатизация		Гипсовый прожилок
Подние											

Рис. 4.8.10 - Хронология прожилкования



Для определения возраста минерализации методом Re-Os было отобрано 14 проб из рудных прожилков с молибденитом. Возраст минерализации большей части проб был определён как 329 млн лет, в двух случаях в скважине PRIB0009, в межобломочном пространстве брекчий, заполненных кварцем халькопиритом и молибденитом возраст, был 308.8 и 311.1 млн. лет.

#### 4.8.6 Заключение по участку Прибрежный

На основании имеющихся данных можно полагать, что участок Прибрежный относится к глубоко-эродированному медно-порфировому

объекту, перекрытый обводнёнными рыхлыми отложениями долины р. Токрау мощностью от 40 до 80 м, с кварц-сульфидным штокверком, ассоциирующим с переходной зоной калиевых и серицитовых изменений. Медно-порфировое оруденение приурочено к интрузивным образованиям кислого и кисло-среднего состава Балхашского и Коунрадского комплексов нижнекаменноугольного возраста. Руды объекта комплексные медные с молибденом и серебром. Главным источником руды являются халькопирит и молибденит в кварц-серицитовых прожилках, распространения которых контролируется разломами и трещинами.

Окисленные руды распространены не широко, с незначительным гипергенным обогащением и соответственно низким содержанием меди. Под неравномерно распределенной оксидной зоной залегает основной низкосортный сульфидный горизонт со сложной морфологией, обусловленной смещением рудоносных интрузивных массивов разломами, с содержанием меди 0,2 реже 0,3% ближе к поверхности и увеличивающийся до умеренных содержания с глубиной (0,3–0,4%).

Проведёнными геологоразведочными работами участок Прибрежный можно разделить на две залежи Северную и Южную, которые имеют изоморфную форму в плане и по всей видимости повторяющие форму интрузивного штока с общим направлением 40-50° на северо-запад.

Северная залежь имеет размеры в длину 2000 м и ширину 500-600 м на западном фланге, постепенно сужаясь на восток и на восточном фланге доходя до 200-400 м в ширину, на глубине прислуживаясь до 800 м. На основе пробурённых скважин, возможно предположить, что Северная залежь имеет погружение на юго-запад.

Южная залежь более осложнена тектоническими процессами, и минерализация разделена на несколько тектонических блоков с различным смещением как в горизонтальном, так и вертикальном плане. Размеры залежи на юго-восточном фланге 450 x 550 м в плане и на глубине прослежена до 450 м. восточный фланг залежи имеет разрозненные части минерализации с размерами 300-350 м в длину и 100-150 в ширину, подсечённые до глубины 300-500 м.

Выявленные особенности негативно влияют на экономические показатели, увеличивая коэффициент вскрыши. Доступ к большей части минерализации с высоким содержанием меди не представляется возможным из-за повышенных затрат, связанных с добычей на глубине, а также ввиду сложной гидрогеологической обстановкой на участке нуждающейся в более детальном и продолжительном изучении.

По результатам колонкового бурения 2018-2021г. выделены 4 зоны предполагаемого близ поверхностного оксидного оруденения:

1. Северная, высока вероятность, что участок находится в зоне тектонического погружения, однако локальная аномалия ВП до конца не проверена;
2. Северо-Западная, расположена на пересечении крупных разломов;

3. Восточная, геохимическая аномалия слабой интенсивности совпадает с аномалией ВП

4. Центральная, среднеинтенсивная геохимическая аномалия.

Планируется программа поэтапного картировочного бурения до глубины 70-150 метров общим объёмом 12 150 пог.м. с целью поиска близ поверхностного оруденения с более высокими содержаниями (Рис. 4.8.11).

#### 4.8.7 Гидрогеологические условия участка Прибрежный

Тесно переплетены с гидрологической ситуацией района, которая в свою очередь весьма зависит от климатических показателей, не благоприятствующих формированию в его пределах гидрографической сети с постоянным поверхностным стоком, относящимся к бассейну р. Токрау, пересекающей восточную часть лицензионной площади в меридиональном направлении. Наиболее крупными притоками р. Токрау являются с восточной стороны река Кусак, с западной - Жыланшыкеспе и Кивенек-Еспе. Все водные потоки, в том числе и р. Токрау, носят временный характер и имеют поверхностный сток лишь в период весеннего снеготаяния. Постоянное течение в р. Токрау сохраняется только до широты Карабулакской МТС, даже в период весеннего паводка она не доносит своих вод до оз. Балхаш, полностью переходя в подземный поток. Южнее поселка Карабулак в межсезонный период вода в реке Токрау встречается лишь в отдельных плесах. Такие же заполненные водой бочаги сохраняются и в русле р. Кусак.

Долины реки Токрау носит равнинный характер, по которому блуждает широкое русло, сложенное песчано-галечниковыми отложениями. Только в верхней части р. Токрау в межсезонный период наблюдается небольшой поток. Ручьи, так же, как и в низовье р. Токрау, наполняются водой только в течение паводка в очень короткий период. Территория района сложена разнообразным комплексом палеозойских пород, прорванных многочисленными интрузиями. Рыхлообломочные породы слагают, в основном, долину реки или покрывают небольшим чехлом коренные отложения. Со всеми развитыми в районе породами связаны подземные воды.

Питание подземных вод происходит преимущественно за счет инфильтрации зимних, ранневесенних и поздних осенних атмосферных осадков, составляющих 20% общих годовых. Основная область питания располагается в северной части района, где вследствие хорошей обнаженности пород и сильной расчлененности рельефа создаются благоприятные условия для повышенной инфильтрации атмосферных осадков и пополнения запасов грунтовых вод. По этой причине в районе центра Актогай оборудован государственный гидрологический пост, информация с которого приведена на Рисунке 4.8.12. Здесь наблюдаются многочисленные выходы родников, связанные с трещинами гранитоидов и эффузивов. Глубина залегания подземных вод вследствие значительной расчлененности рельефа колеблется в пределах 0-30м. Разгрузка подземных вод происходит в верховьях долин, а также в зонах тектонических разломов. Постоянный поверхностный поток реки имеет только в верхней части до с. Актумсык, среднее течение

Рис. 4.8.11 – Поиски близ поверхностного оруденения

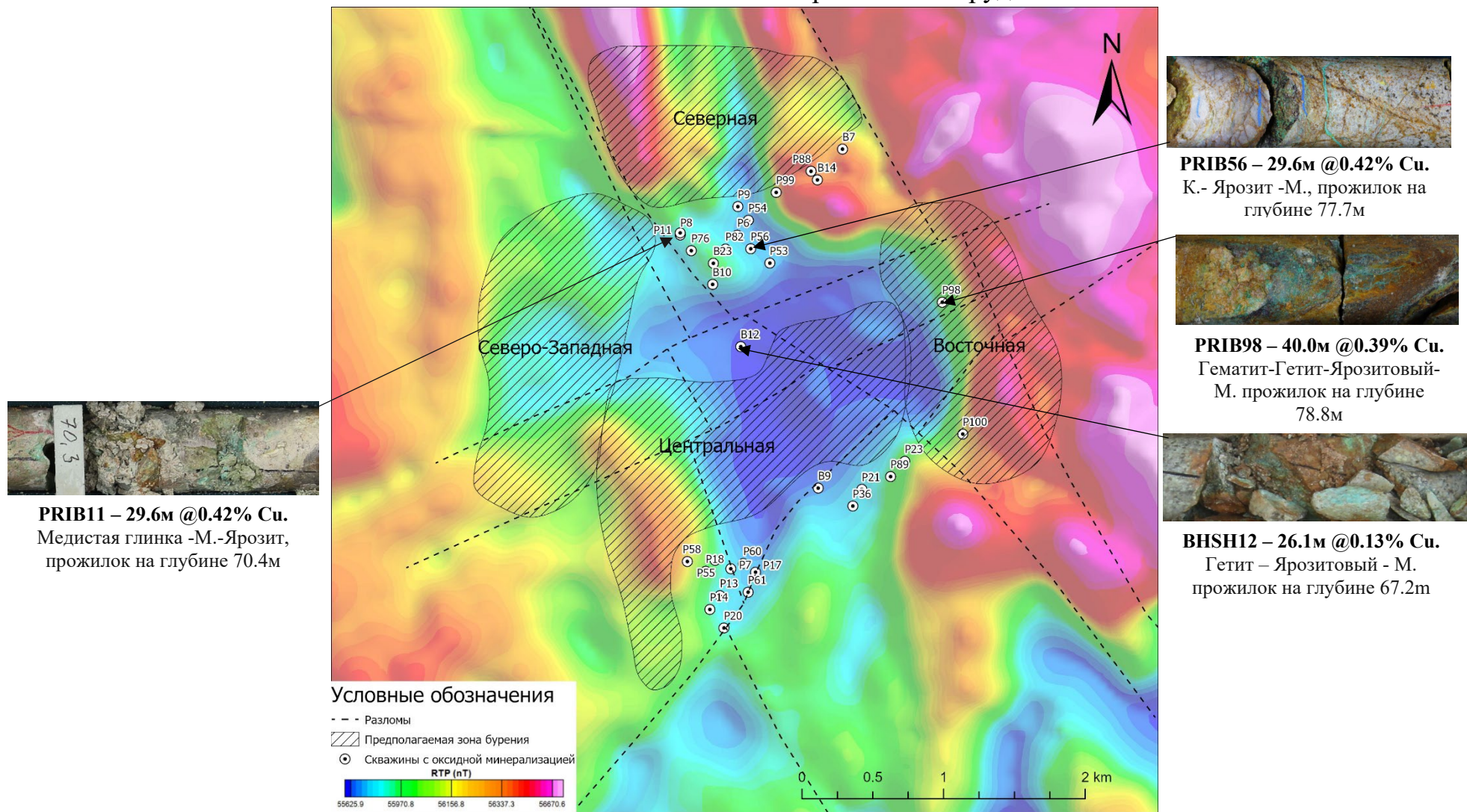
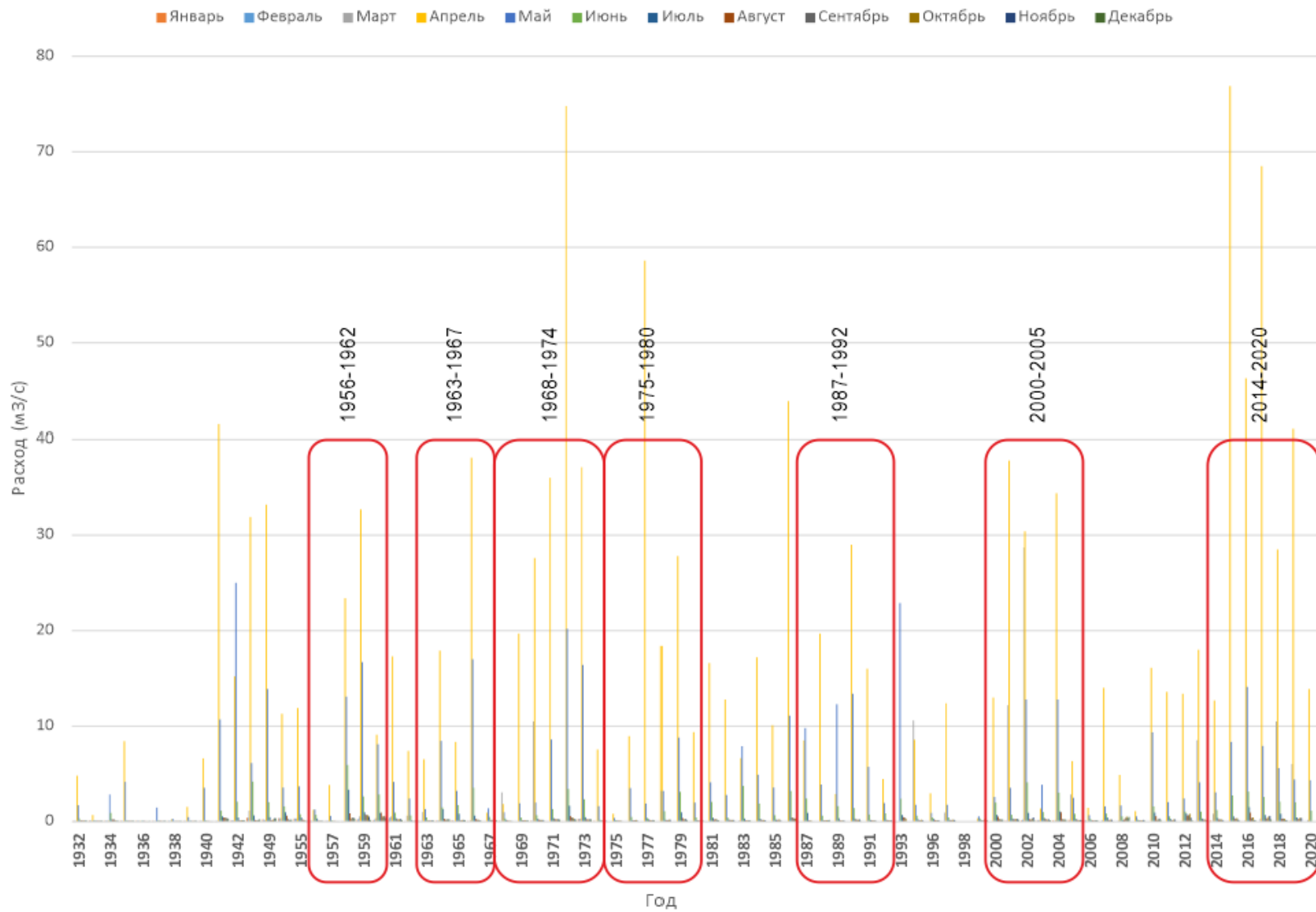


Рис. 4.8.12 - Уровень и расход воды в р. Токрау



представляет собой транзит, а нижнее – зона потерь.

К югу отметки мелкосопочника понижаются, обнажённость пород значительно уменьшается, и инфильтрация атмосферных осадков более затруднена. Это главным образом область транзита и частичной разгрузки подземных вод с отдельными участками питания. Глубина залегания подземных вод в среднем не превышает 10-15 м, уменьшаясь в местах выклинивания и увеличиваясь на склонах возвышенностей. Минерализация подземных вод изменяется в среднем в пределах 1-3 г/л, тип минерализации сульфатный. Также в крайней южной части р. Токрау сочленяется с озерной террасой оз. Балхаш, характеризующейся обилием лагун, пляжей, береговых валов, а также наложенных эоловых форм рельефа. Информация по уровням воды в озере также была приобретена в Казгидромет (Рис. 4.8.13).

В низовье долины р. Токрау в придельтовой части, на участке сочленения ее с озером Балхаш сформировалось Нижне-Токрауское месторождения подземных вод площадью порядка 783 кв.км являющееся основным источником водоснабжения г. Балхаш, п. Саяк и близлежащих населенных пунктов.

Учитывая вышеизложенные факты, хотелось бы отметить, что территория работ имеет довольно сложные гидрогеологические условия требующие отдельного внимания недропользователя, в связи с чем с начала постановки буровых работ на данной территории с августа 2018 года и по настоящее время проводится оценка воздействия геологоразведочных работ на данную территорию, а с 2019 параллельно ведутся работы по их изучению:

а) копирования 15 отчетов по гидрогеологической изученности с целью изучения исторических данных и подготовки на их основе трехмерной модели месторождения подземных вод;

б) в целях детального изучения существующих водопритоков на территорию участка геологоразведочных работ была произведена установка 3 наблюдательных пунктов гидрометрического мониторинга поверхностных вод с автономными датчиками уровня воды и давления. Работы по установке гидропостов предварительно получили согласование №KZ21VRC00009968 от 09.03.2021 в ГУ «Балхаш-Алакольская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов»:

- в русле р. Токрау – 1 наблюдательный пункт (Рис. 4.8.14) и в дельтовой ее части 1 пункт, по 2 гидропоста на каждом пункте;

- безымянный ручей юга западной п. Восточный Конырат – 1 наблюдательный пункт с 1 гидропостом;

с) бурение парных скважин в трех локациях (Рис. 4.8.15) с последующей установкой вибропьезометров (VWP) (Рис. 4.8.16) для мониторинга процессов миграции, взаимосвязи между подземными и поверхностными водами и их возможного влияния на состояние запасов и качество Нижне-Токрауского месторождения подземных вод. Бурения скважин получило предварительное согласование №KZ77VRC00011870 от 20.09.202 в ГУ «Балхаш-Алакольская бассейновая инспекция по



Рис. 4.8.14 – конструкция гидропоста



Рис. 4.8.15 – обзорная карта района работ

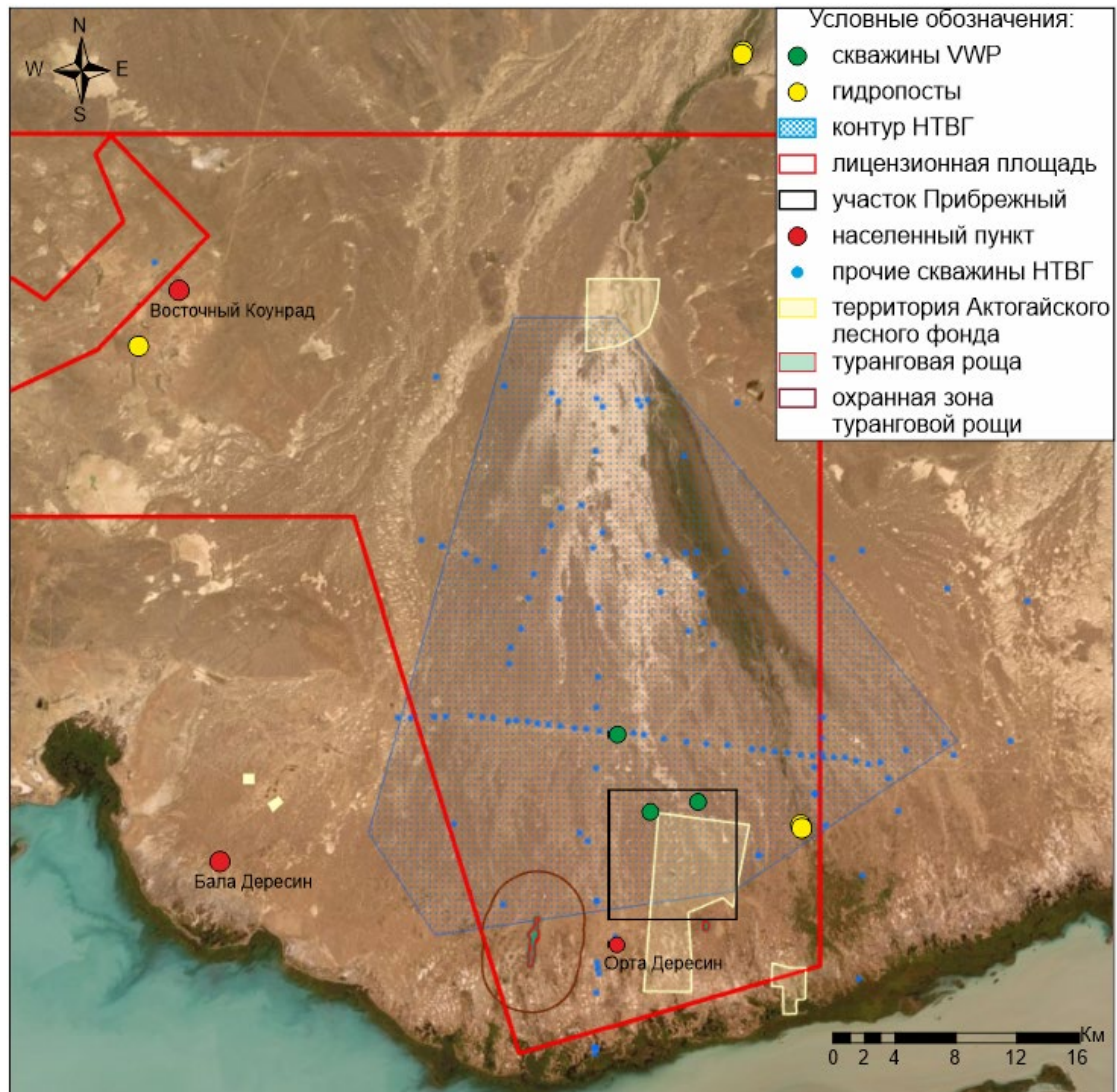
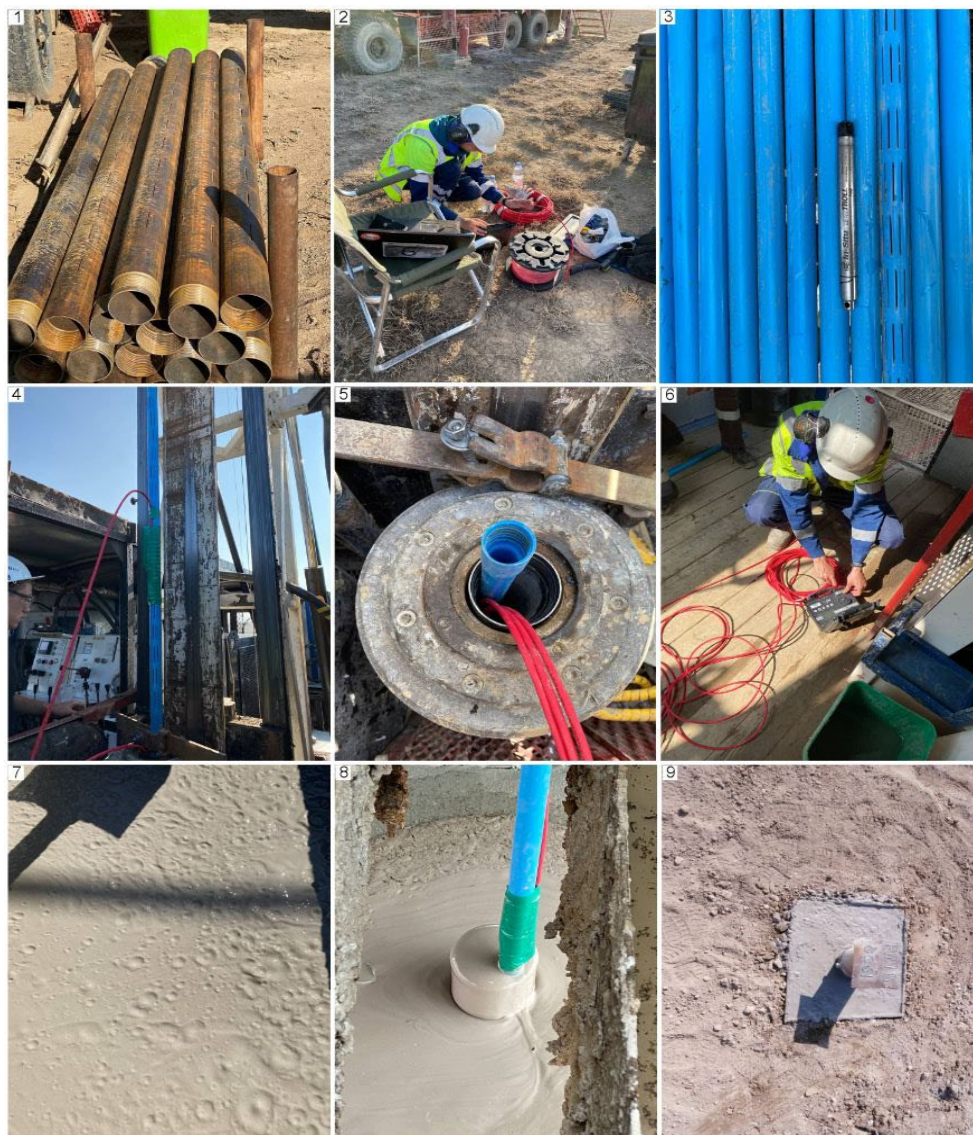


Рис. 4.8.16 – бурение скважин с вибропезометрами (VWP)



d) регулированию использования и охране водных ресурсов», также был разработан и получил экологическое заключение №KZ54RXX0002808 от 02.09.2021 проект ОВОС в ГУ «Департамент экологии по Карагандинской области Комитета экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии природных ресурсов Республики Казахстан;

e) проведен анализ 24 проб грунта на определение геомеханических и гидрогеологических свойств;

f) заключен договор с аккредитованной лабораторией, и проводится мониторинг за качеством и уровнями подземных вод (Рис. 4.8.17) по существующей государственной сети гидрогеологических скважин. Пробы отбираются на анализ по 41 элементу. Только в 2021 году на химический анализ

Рис. 4.8.17 - Прокачка скважины слева, и замер полевых значений в пробе справа



было отобрано 392 пробы, 78 проба на бактериологический анализ из бти эксплуатационных скважин, 47 проб из мониторинговых скважин и насосной на анализ радиоактивности плюс 14 проб на развернутый радиологический анализ. По результатам мониторинга влияния деятельности компании на подземные воды не выявлено. Несколько сводных графиков приведены на Рисунке 4.8.18.

Все собранные данные легли в основу более детальные исследования и построение 3D модели Нижне-Токрауского месторождения подземных вод с включением Средне-Токрауского месторождения подземных вод в программном обеспечении FEFLOW, также и далее планируется наполнения модели современными данными по мере их поступления (Рис. 4.8.19).

На основании полученных данных следует отметить, что участок работ в пространственном отношении совпадает с южной частью Нижне-Токрауского месторождения подземных вод, а также в 4 км к югу от него расположено озеро Балхаш. Собранных данных недостаточно для полной оценки гидрогеологических условий участка, ряд гидрогеологических и экологические вопросы остается открытым (Рис. 4.8.20). В этой связи недропользователем предлагается 6-летняя программа изучения гидрологических-гидрогеологических условий района. Данный период выбран на основании исторических фактов пополнения запасов подземных вод за счет инфильтрации зимних, ранневесенних и поздних осенних атмосферных осадков, которые согласно данным, с гидропоста Актогай составляют в среднем 6 лет (Рис. 4.8.12).



Рис. 4.8.19 - Мощности водоносных горизонтов в 3D модели FEFLOW – разрезы

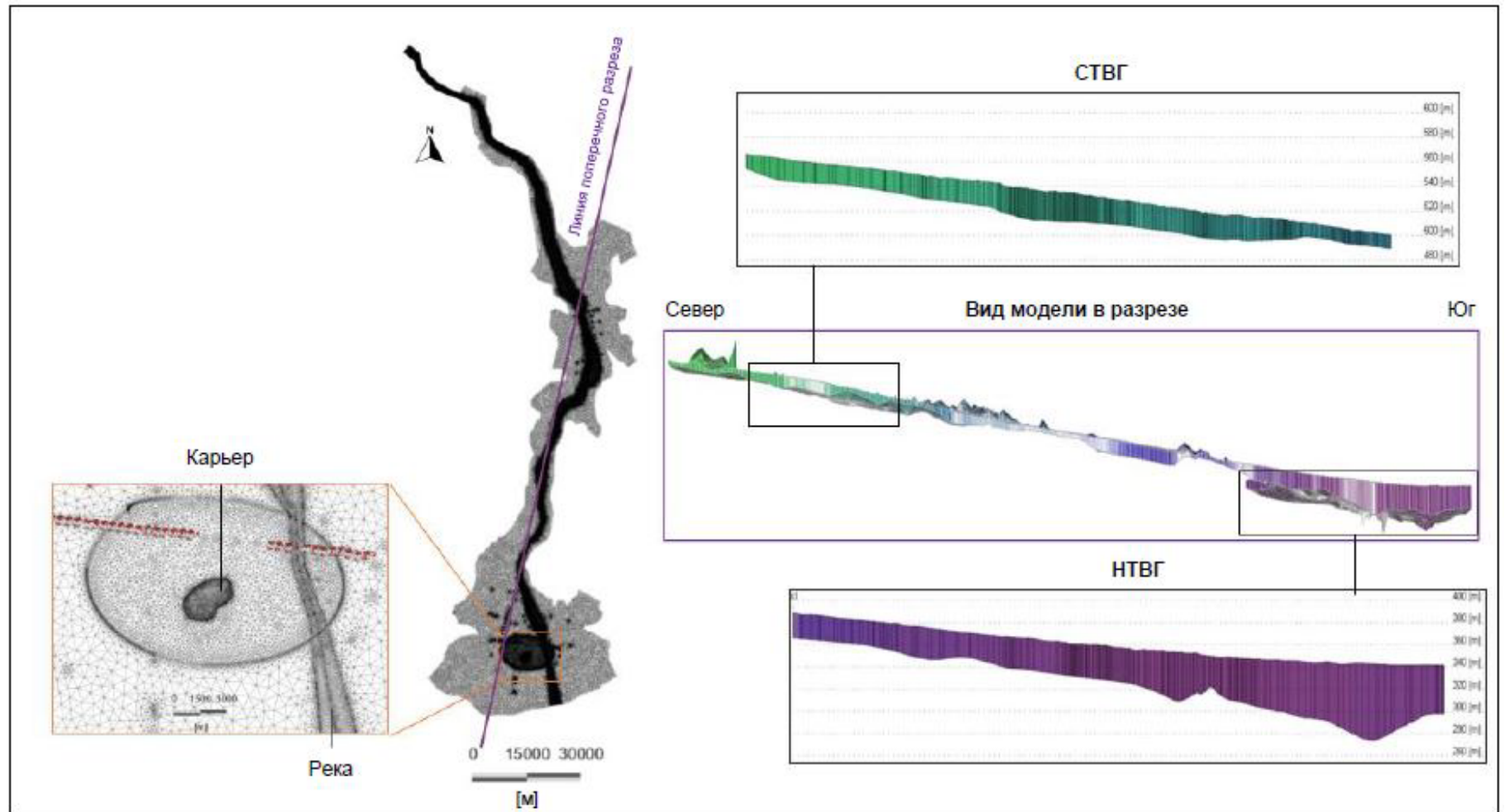
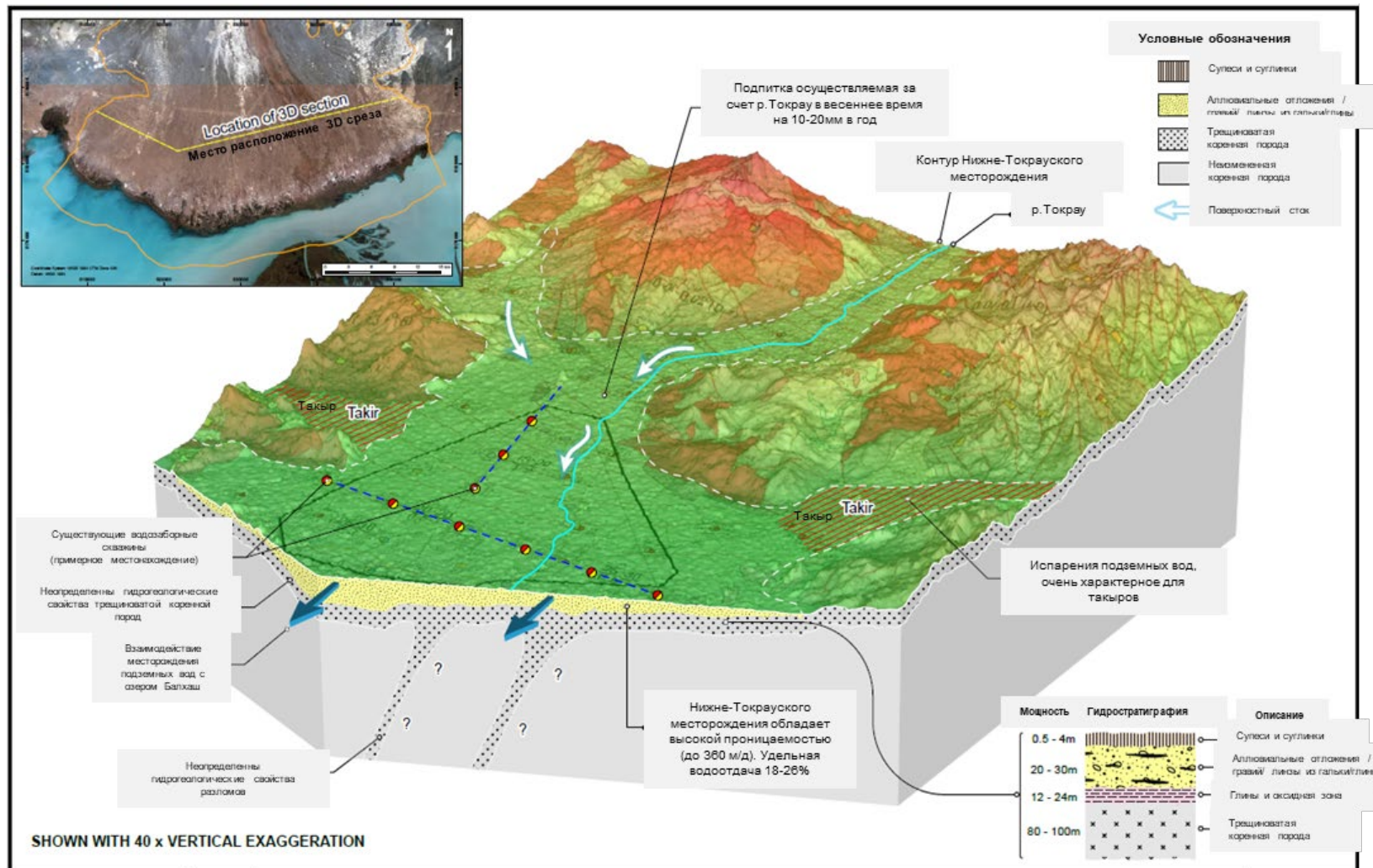


Рис. 4.8.20 - Гидрологическая и гидрогеологическая ситуация района на 3х мерном срезе



Разработанная программа поможет получить понимание в следующих аспектах:

- водонасыщение Нижне-Токрауского месторождения подземных вод по годам;
- из геологического строения нам известно, что участок широко контролируется разломами одним из крупнейших является разлом Токрау, однако их гидрогеологические свойства не установлены также не определены гидрогеологические свойства трещиноватой коренной пород (Рис. 4.9.20) для решения данных вопросов планируется бурение парных скважин с последующей установкой вибропьезометров;
- для целей расчета водопритоков в планируемый карьер необходимо с точность произвести расчет объема воды Нижне-Токрауского месторождения, для решение данной задачи планируется проведение пассивной сейсморазведка (Тромпо) в объеме порядка 2850 пог.км, данный метод позволит определить мощность осадочного чехла, также с целью получения высокоточной цифровой модели рельефа планируется порядка 600 кв.км воздушное лазерное сканирование LIDAR;
- одним из ключевых вопросов также является взаимодействие месторождения подземных вод с озером Балхаш (Рис. 4.9.20), для этих целей также запланировано бурение скважин с последующей установкой вибропьезометров.

С целью полноценного изучения данной ситуации, а также выявления возможных негативных последствий во время эксплуатации месторождения твёрдых полезных ископаемых Недропользователем разработана программа работ, рассчитанная до 2028 года.

## 5. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Проектируемые работы преследуют две основные цели:

Всестороннее изучение гидрогеологических условий участка работ и непосредственно Нижне-Токрауского месторождения подземных вод, а также его непосредственная связь с о. Балхаш.

Особого внимания требует зона глубинного Токрауского разлома, полностью перекрытая аллювиальными отложениями реки Токрау, а также ее пересечение разлома с Коунрад-Борлинской зоной тектономагматической активизации в пространственном отношении совпадающими с геохимическими и ВП аномалиями именно на таких участка планируется постановка комплекса геологоразведочных работ включая поэтапное картировочное бурение с целью поисков близ поверхностного оруденения.

По результатам работ будет произведено до изучение выделенных участков, а также оконтуривание зоны окисленных руды участка Прибрежный.

Работы планируется произвести в течение шести последовательных лет.

### 5.1. Подготовительные работы

Подготовительные работы сводятся к выполнению следующих видов работ:

- сбор, всесторонний анализ и обобщение геолого-геофизической информации, и формирование пакета наиболее информативных данных для дальнейшей обработки;
- подготовка цифровой основы перспективных участков м-ба 1:25 000-1:5 000, путем оцифровки скан копий, отобранных исторических данных в ArcGIS; составление электронных каталогов месторождений и проявлений полезных ископаемых, геохимических и геофизических аномалий;
- пополнение базы данных (БД) Балхаш-Сарышаганской 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;
- формирование перечня минерагенических факторов и поисковых признаков рудных полей и месторождений медно-порфирового типа на основе эталонных объектов и имеющихся фактических данных;

- интеграция всех цифровых и растровых данных в Геоинформационной системе (далее - ГИС) модель перспективных участков, ее анализ и ревизия в полевой период с целью постановки последующих работ;
- организация и обеспечение полевых лагерей.

## 5.2. Полевые работы

На контрактной территории в предшествующие годы проведен значительный объем геологических, геофизических и геохимических исследований, по результатам анализа которых выделены участки: Шабигон, и рудный район Коунрад - Прибрежный.

Настоящим проектом предусматривается проведение комплекса геологоразведочных работ, включающих изучение гидрологических и гидрогеологических условий, наземную электроразведку, бурение скважин.

### 5.2.1 Геофизические исследования

Включают в себя наземную пассивную сейсморазведку и измерение петрофизических свойств керна скважин методом ВП.

*Геофизическим исследованиям скважин* с использованием акустической телеметрии, оптической телеметрии, полноволнового акустического каротажа, гамма-каротажа и каверномера запланированы для изучения литолого-стратиграфического разреза скважины и свойств горных пород в их природной среде.

В ходе исследования планируется проведение следующих видов работ:

- измерение параметров физических свойств пород в стволе скважины и составление лито-геофизического разреза;
- обобщенное структурное картирование. Картирование зон трещиноватости и тектонических нарушений, истинного угла наклона скважины и направления падения по данным телеметрии;
- определение водоносных горизонтов.

Измерение вызванной поляризации (ВП) и удельного электрического сопротивления керна скважин будет проводиться по всем запланированным скважинам, в среднем по 2 измерения на 1 метр при помощи измерителя (источник тока «генератор») - КТ-20 Канадской компании Terraplus рисунок 5.3. Перед измерениями проводится тщательный отбор проб, изучаются данные по литологии скважин. Образец (кern) до 15 см помещается между приемными электродами, (Рис. 5.1) далее после включения тока сначала наблюдается скачок напряжения, соответствующий его падению на омическом сопротивлении участка цепи между приемными электродами, а затем рост напряжения, замедляющийся с течением времени. (Рис. 5.2). Сила тока при этом уменьшается тем заметнее, чем меньше электродвижущая сила (э.д.с.) источника поляризующего тока. После размыкания питающей цепи сначала происходит

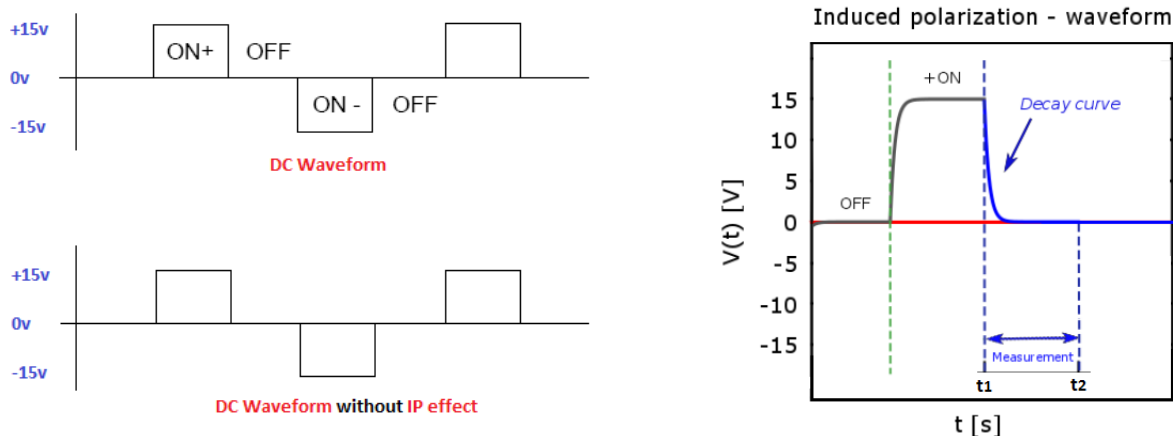
скачкообразное уменьшение напряжения, по величине примерно равное его росту в момент включения тока, а затем постепенный спад напряжения до нуля.

Далее измеряется вторичная э.д.с., относительно медленно спадающая после выключения поляризирующего поля которая появляется под действием тока, возрастает по мере его пропускания и служит причиной уменьшения тока, при этом запись данных производилась в блок памяти приемника ВП.

Рис. 5.1 - Измеритель ВП и удельного электрического сопротивления керна КТ-20



Рис. 5.2 – Форма питающего сигнала (слева) и схема кривой спада (справа)



Для обработки данных будут использоваться пакеты программ Geosoft Oasis Montaj, ArcGIS (Target), Leapfrog. Результаты обработки будут представлены в виде графиков по поляризуемости и сопротивлению. Полученные результаты будут использованы для интерпретации данных и построения 3D моделей.

Общий объем планируемых измерений составляет порядка – 15 650 пог. м.

*Пассивная сейсморазведка (Tromino)*. Метод основан на пассивной регистрации микросейсмических волн, основной целью которого является определение глубины первой жесткой границы. Суть метода заключается в определении частоты амплитудного спектра сейсмического сигнала, зарегистрированного сейсмоприемником на дневной поверхности. При известной скорости продольных и поперечных волн и знании частоты амплитудного спектра определяется глубина до первой жесткой границы. Для решения задач применяются ресиверы «Tromino» (Таб. 5.1).

Таблица 5.1 -Технические характеристики прибора

<b>Число каналов</b>	9 (3- для измерения скорости, 3 – для измерения ускорения, 1 аналоговый, 1 радио, 1 GPS)
<b>Усилители</b>	3 канала с дифференциальным входом, 3 канала с монополярным входом, 1 цифровой сигнал
<b>Шум</b>	<0.5 мкВ r.m.s. на частоте взятия отсчетов 128 Гц
<b>Входное сопротивление усилителей</b>	10 <sup>6</sup> Ом
<b>Частотный диапазон</b>	DC – 360 Гц
<b>Частота взятия отсчетов</b>	64 кГц на канал
<b>Частота взятия отсчетов на выходе</b>	128, 256, 512, 1024, 2048 Гц
<b>Уровень</b>	Спиртовой, горизонтальный чувствительность 5 угловых минут (0,083)
<b>Подключение</b>	Тим В, порт USB
<b>Регистрация данных</b>	Внутренняя память, стандартная вместимость 4 Гб
<b>Контакт с грунтом</b>	Шипы или реологическая подушка
<b>Условия эксплуатации</b>	Температура -10/+70 С Влажность 0-90% без конденсации
<b>Частотный диапазон датчиков</b>	0.1-300 Гц

Всего планируется выполнить 14 289 точек, с общей длиной профилей порядка 2 832.24 пог.км по сети 200x200 метров (Рис. 5.3) территорию в 567 кв.км, отработка профилей будет осуществляться с помощью 4 портативных приборов с использованием спутниковой навигации. Для получения данных планируется использовать следующие параметры: время записи - 20 минут, частота составляет 128 Гц, чувствительность датчиков 44мВ/51мВ.

Обработка и интерпретация сейсморазведочных данных планируется с использованием программы Grilla, где оценивались X, Y, Z компоненты волн, и частотные графики амплитуд для каждой точки. При необходимости будет выполнена очистка зашумленной части записи. Далее построена синтетическая модель для каждой точки, с расчётом скорости продольных, поперечных волн и глубины первой жесткой границы (Рис 5.4). Конечными результатом является разрезы по каждому профилю, общий грид/модель верхнего слоя.

Рис. 5.3 - Схема обработки пассивной сейсморазведки (Троміно)

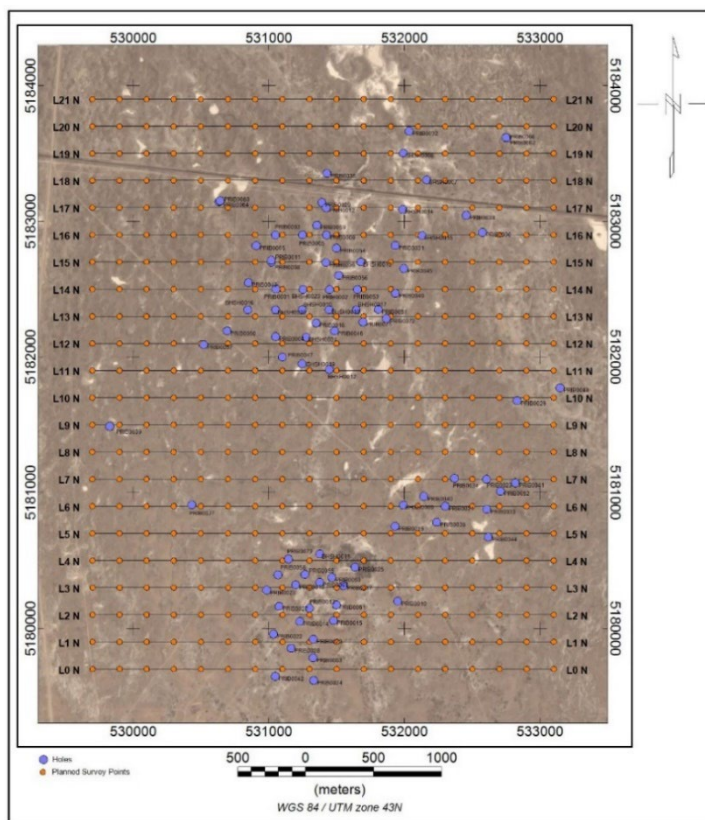
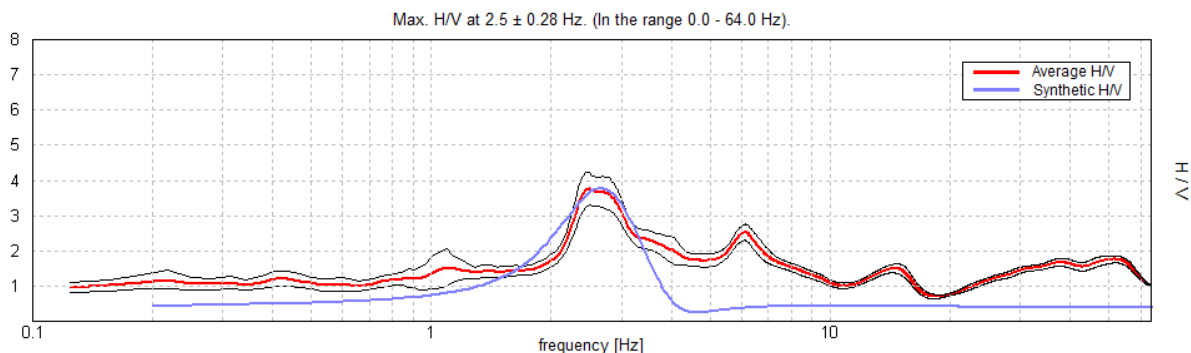


Рис. 5.4 - Расчет синтетической модели



### 5.2.2 Получения высокоточной цифровой модели рельефа LIDAR

Аэрофотосъемка и съемка LIDAR с использованием БПЛА с целью получения высокоточной трехмерной цифровой модели рельефа Нижне-Токрауского месторождения подземных вод, которая в последующем будут использованы с целью расчет объема воды месторождения. С этой целью на БПЛА устанавливается лазерный сканер АГМ со встроенным GNSS-приемником и возможностью подключения аэрофотосъемочной камеры Sony A6000.

Такое сочетание позволяет выполнять аэрофотосъемку параллельно с лазерным сканированием, благодаря чему плотные облака точек формируются не только по данным с лазерного сканера, но и с помощью фотограмметрии. При их объединении повышается точность построения и детализация трехмерных объектов. Всего планируется порядка 600 кв.км воздушное лазерное сканирование LIDAR.

### 5.2.3 Геологические маршруты

В пределах контрактной территории планируется проведение детальных поисковых и картировочных маршрутов. Общая их цель состоит в том, чтобы на основе эталонной модели, поисковых критериев и последовательного уточнения вектора потенциальной медно-порфировой минерализации определить вероятный центр рудной системы.

Поисковые маршруты вдоль геофизических профилей предназначены для картирования литологических разностей пород, зон гидротермально-метасоматических изменений, минерализации и тектонических нарушений для достоверной интерпретации полученных геофизических аномалий (магнитные, калиевые аномалии, аномалии ВП и проводимости) и их соответствие потенциальной порфировой минерализации.

Поисковые и картировочные маршруты планируются на наиболее приоритетных участках, имеющих потенциал открытия крупного-медно-порфирового месторождения, в т.ч. не выходящего на поверхность. Эти маршруты будут преследовать цель картирования различных ассоциаций гидротермально-метасоматических изменений, типа и интенсивности сульфидной минерализации (вкрапленная, прожилковая, жильная и т.п.), степени проявленности гипергенных процессов, вмещающего субстрата. По результатам этих маршрутов будут строиться схематические геологические карты, намечаться участки литохимического опробования, места заложения буровых скважин. Планируется проводить эти маршруты с шагом наблюдений не превышающим 200 метров. При проведении этих работ предполагается использование космических снимков высокого разрешения и схем интерпретации по ним.

Маршруты будут сопровождаться штучным и селективным геохимическим опробованием гидротермально-измененных пород, жил, штокверков и окисленной сульфидной минерализации, которые в полевых условиях будут тестироваться с помощью портативного XRF анализатора. Для оценки характера гидротермально-метасоматических изменений и их зональности сколки из измененных пород, также в полевых условиях будут исследоваться на инфракрасном спектрометре. Получение этой, весьма важной информации позволит оперативно управлять поисковым процессом уже на начальных этапах.

Вне зависимости от типа маршрутов все точки наблюдений будут документироваться по специально разработанной матричной форме, отвечающей структуре базы данных и содержащие следующие тип унифицированной информации – номер точки, GPS координаты, система координат; цвет и состав вмещающей породы, тип и интенсивность сульфидной и жильной минерализации, характер гидротермальных и гипергенных изменений, номер пробы и ее состав.

Планируемый объем маршрутов составит: 160 пог.км.

#### 5.2.4 Буровые работы

Буровые скважины, как правило, дают более точные представления об особенностях залегания полезного ископаемого и являются 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;
- алмазное бурение скважин и инклинометрия;
- картировочное бурения скважин с отбором керна до глубины 100-120м;
- закрытие, консервация, ликвидация скважины;
- рекультивация буровых площадок, подъездных дорог и территории полевого лагеря.

Мобилизация - демобилизация оборудования, а также перевозка бурового персонал 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.

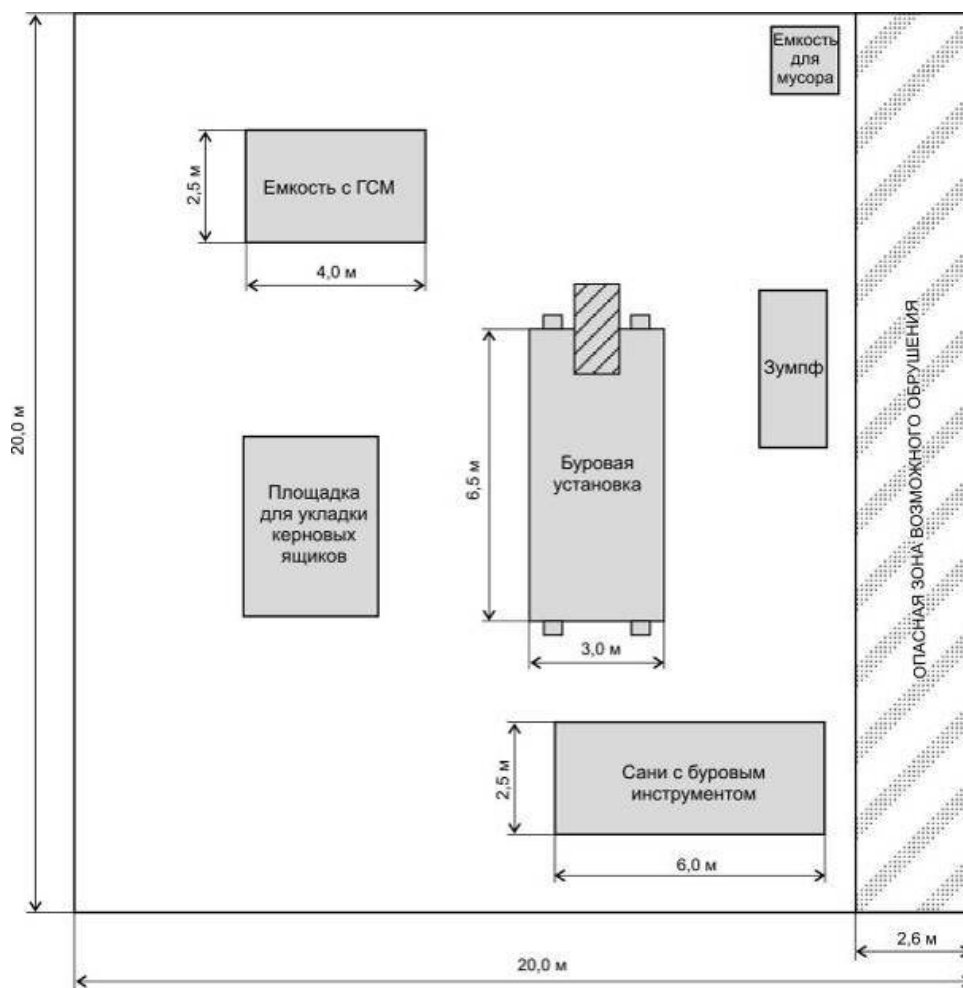
Размер и обустройство буровая площадки показано на рисунке 5.5. Зумпф на буровых площадках выкапываются для сбора любых сточных жидкостей, таких как вода, глинистые и пенные буровые растворы. Глубина зумпфа не превышает 1,3 метра.

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.

В соответствии с Водным Кодексом РК № 481-ІІ от 9 июля 2003 Ст. 22, 66, 70 для использования из части недр хозяйственно-питьевых и производственно-технических подземных вод с лимитами изъятия от пятидесяти до двух тысяч кубических метров в сутки осуществляется на основании разрешения на специальное водопользование. В связи с чем Подрядчиком до начала работ будет заключен договор или получена лицензия на специальное водопользование.

Планируется алмазное бурение порядка 13 скважин общим объемом порядка 3 500 пог.м., станками типа LF-90 с углом 65-90° и глубиной от 150 до 500м с целью пересечения наиболее вероятного центра медно-порфировой минерализации, а также гидрогеологическое бурение с последующей установкой вибропезометров.

Рис. 5.5 - Типовая схема размещения оборудования на буровой площадке



Технология проходки скважин определяется оснащённостью буровой установки высокоэффективными комплексами бурового инструмента со съёмными керноприемниками типа PQ-3 ТТ (Ø126 мм), NQ-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 будет 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.

При проведении буровых работ на обводнённых районах по достижении коренных пород скважина крепится обсадной колонной-кондуктором НWT диаметром 114-127 мм после чего производится цементация затрубного пространства. Дальнейшее бурение ведется после затвердевания цементного раствора (12 – 36 часов) комплектом НQ. После затвердевания раствора производится проверка герметичности, для чего в трубу скважины закачивается вода под высоким давлением в течение 30 минут. Критерием герметичности будет снижение давления примерно на 0,3-0,5 МПа.

Бурение по коренным породам продолжается без обсадки 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 3.0 или 1.5 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 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 НQ, 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 *картировочное бурение с отбором керна*. В целом данный вид бурения не отличается от алмазного бурения, описанного выше за исключением использования более мобильной установки типа УРБ-2а и максимальной глубиной скважин не превышающей 150м.

Планируется бурения порядка 121х скважины с углом 75 - 90° и глубиной от 70 до 150м, общим объемом - 12 150 пог. м., с целью поиска близ поверхностного оруденения.

При проведении буровых работ на обводнённых районах особых конструктивных особенностей 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.

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 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 20м в зависимости от глубины скважины и геологического разреза.

*Документация и опробование керна поисковых скважин* будет сопровождаться комплектом документов, включающих:

- акт заложения скважины;
- геолого-технический наряд;
- журнал документации скважины;
- акт замера искривления и глубины скважины (инклинометрия);
- акты контрольных замеров глубины бурения;
- акт закрытия скважины;
- акт ликвидации (консервации) скважины;
- буровой журнал;
- журнал опробования скважин;
- журнал отбора образцов;
- геологическая колонка скважины.

Согласно международной практике, вся документация скважин будет осуществляться в электронном формате, который позволяет эффективно управлять результатами бурения, использовать их для построений в ГИС приложениях, производить оценку качества бурения и опробования. В соответствии со стандартами недропользователя для этого используются шаблонные формы на основе реляционной базы данных acQuire. Так как документация скважин осуществляется непосредственно в поле, то для сохранения целостности и безопасности данных будут использоваться промышленные портативные компьютеры (ноутбуки) защищённые от ударов и

падений в том числе без последствий для жёсткого диска и содержащейся информации, клавиатуры должны быть защищены от брызг и случайного разливания жидкости от пыли и влаги в соответствии с требованиями стандарта IP-65 предназначенные для эксплуатации в неблагоприятных для электроники условиях.

Документация скважины направлена на всестороннее описание, как технических параметров скважины, так и признаков медно-порфировой минерализации по разрезу скважины. При документации будет использоваться электронная форма ведения документации, насчитывающая более 20 таблиц, описывающих различные параметры буровой скважины. Основные из них:

- «Скважина» - содержит информацию о номере скважины, проекте, координатах устья,

- системе координат, способе привязки, дате начала/окончания бурения, конечной глубине и др.;

- «Положение ствола скважины» - результаты инклинометрии, способа проведения и даты измерений, исполнитель работ и др.;

- «Конструкция скважины» - диаметры бурения, обсадки, даты бурения различными диаметрами и пр.;

- «Литология» - полная поинтервальная характеристика пород, включая категорию, название породы, цвет/оттенок, текстурно-структурные особенности, тип контактов и пр.;

- «Гидротермально-метасоматические изменения» - поинтервальная характеристика типов гидротермально-метасоматических изменений, адаптированных к медно-порфировым системам, их интенсивность, взаимоотношение, цвет и пр.;

- «Вторичные минералы» - описание вторичных минералов, их количество, характер формирования/замещения, возможные первичные минералы, субстрат и пр.;

- «Жилы» - характеристика состава, интенсивности, мощности и взаимоотношений различных минеральных и возрастных типов жил и прожилков;

- «Минералы» - описание минералов пород и руд, их взаимоотношений и количества;

- «Опробование» - интервалы отбора проб, дата отбора, вес, ФИО пробоотборщика, возможные источники заражения и др.;

А также вкладки - контрольное опробование, магнитная восприимчивость, возрастная и формационная индексация пород и другие. Документация проводится на основе наборов стандартных значений, которые должны быть сформированы в камеральный период до начала буровых работ с целью унификации и эффективности использования данных бурения в дальнейшей обработке в ГИС приложениях.

*Описание керна* будет производиться в полевом лагере в подготовленных помещениях, оборудованных документаторскими столами. Так же в процессе документации будет проводить поинтервальное сканирование керна портативным рентген- флуоресцентным анализатором и инфракрасным спектрометром для получения инструментально подтвержденной информации о составе минерализации и характере метасоматических изменений. Магнитная восприимчивость будет измеряться, как и для литохимических проб, с помощью портативного каппаметра с шагом кернового опробования 1-2 м. Весь керн, уложенный в керновые ящики, фотографируется во влажном состоянии при достаточном искусственном или естественном освещении, обеспечивающим равномерность освещения по всей площади кернового ящика. Для фотодокументации будут применяться фотокамеры с полноформатной (24x36 мм) или усеченной матрицей (кроп-фактор не более 1,6) с качественными фикс объективами, обеспечивающих высокое разрешение и минимальные искажения изображений по краям кадра. Для обеспечения стандартных размером изображений съемка проводится с использованием станин/штативов, обеспечивающих полный охват кернового ящика за счет плавной регулировки положения камеры. На фотографии и в имени файла будет содержаться информация о номере скважины и интервале. Кроме того, при необходимости заполняются метаданные для каждой фотографии.

#### 5.2.5 Литогеохимические работы

Опробование будет проводиться согласно инструкции по применению классификаций запасов месторождений цветных металлов и применить стандарт KAZRC, а также с учетом международных практик. Опробование скважин будет проводить непрерывно и на полную мощность, как рудных и минерализованных, так и безрудных интервалов. 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 распиловкой на алмазном станке. Нанесение линии разреза, и разбивка по интервалам должно 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 производится отбор четверти из оставшейся половины керна для контрольного опробования после получения результатов рядового анализа. Объем контрольного опробования должен составлять не менее 5% 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 программный комплекс управления геологическими данными. Для этого применяются два онлайн приложения - eDespatch и acQuire. Все данные между всеми объектами синхронизируются.

Онлайн приложение eDespatch обеспечивает формирование наряд-заказа на отправку проб в лабораторию. При отправке в наряд-заказе имеется возможность выбора лаборатории, вида анализа, типа пробоподготовки и т.д. Если аналитическая лаборатория оснащена интерфейсом системы управления геологическими данными, отправленный наряд-заказ должен отображаться у сотрудников лаборатории. Сразу после того, как результаты анализов будут введены сотрудниками лаборатории в систему, эти результаты станут видны и для отправителя.

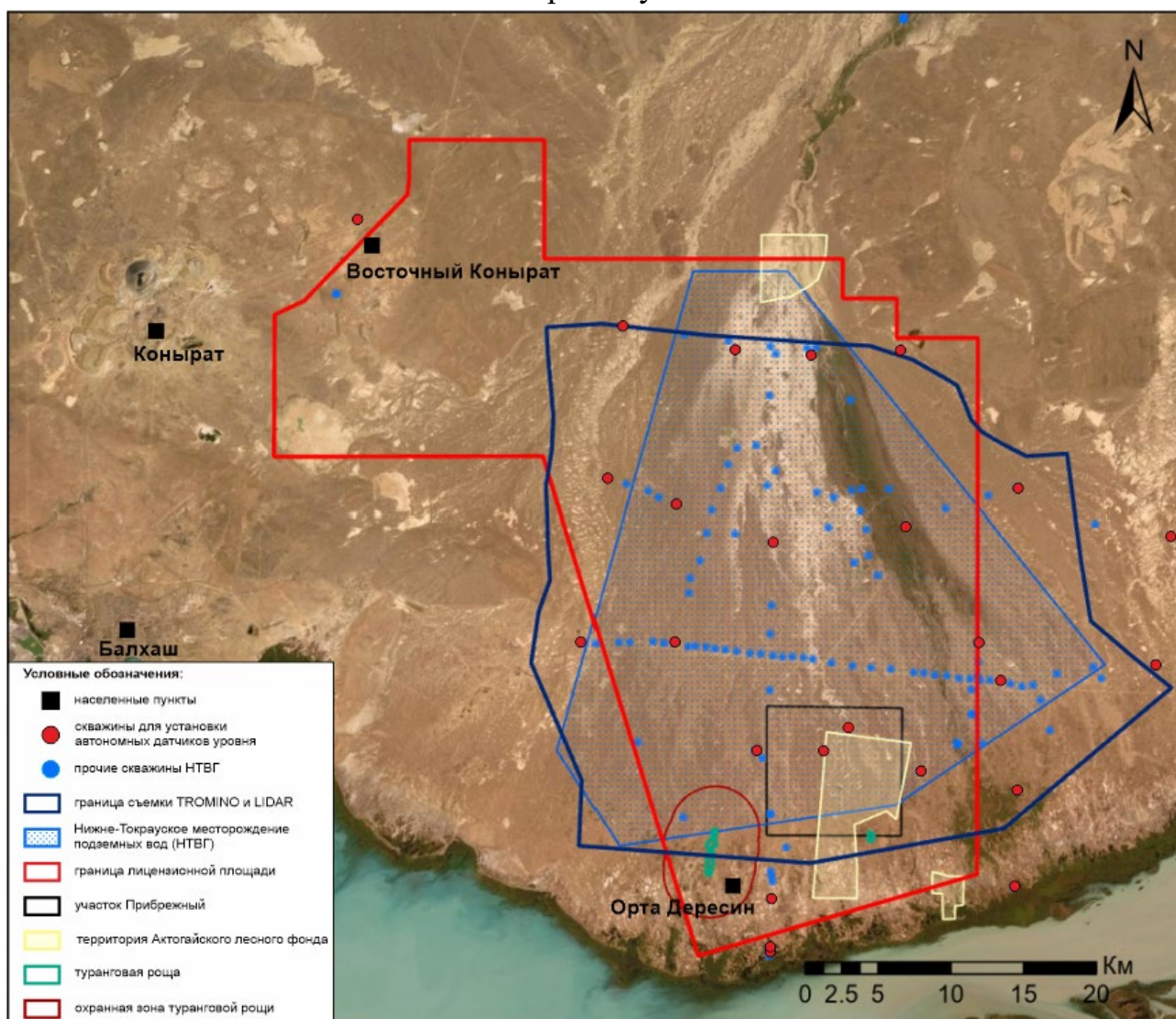
Данные требования к документации буровых скважин необходимы для формирования многомерных массивов данных, интегрированных в операционную базу данных проекта, что позволяет импортировать их в ГИС приложения и оперативно использовать для построения геологических колонок, разрезов 3D моделей и эффективно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

#### 5.2.6 Гидрогеологические исследования

Основной целью гидрологических и гидрогеологических исследований является определение взаимосвязи между Нижне-Токрауским месторождением подземных вод и оз. Балхаш, также не установлены гидрогеологические свойства рудо контролирующих разломов участка Прибрежный. Определения взаимосвязи планируется через создание сети наблюдательных скважин, гидропостов на поверхностных водоемах и определение наличия более глубокозалегающих водоносных горизонтов.

Проектируемые работы по организации наблюдательной сети для ведения мониторинга подземных и поверхностных вод (Рис. 5.6) участка Прибрежный предусмотрены к выполнению в 2023 - 2028 годах. Данный период выбран на основании исторических фактов пополнения запасов подземных вод за счет инфильтрации зимних, ранневесенних и поздних осенних атмосферных осадков, которые, согласно данным Казгидромет с гидропоста, Актогай составляют в среднем 6 лет (Рис. 4.8.12).

Рис. 5.6 – Схематическая карта гидрологического и гидрогеологического мониторинга участка



Из поверхностных водоемов основными являются озеро Балхаш и река Токрау, из подземных вод – Нижне-Токрауское месторождение. Систему организации мониторинга можно схематизировать как поверхностные воды – горные породы - подземные воды. Таким образом, для оценки взаимосвязи

между поверхностными и подземными водами планируется продолжить сбор данных с трех ранее оборудованных гидропостов с целью слежения за изменениями поверхностных вод и бурении 8-10 гидрогеологических скважин разной глубины, от 70 до 400м, оборудованных автоматической системой мониторинга и сбора данных при помощи вибропьезометров.

Основными задачами проектируемых работ является установление процессов миграции, взаимосвязи между подземными и поверхностными водами и их возможного влияния на состояние запасов и качества.

Для решения поставленных задач при проведении мониторинга предусматриваются следующий комплекс работ:

- рекогносцировочные маршруты для выбора мест заложения наблюдательных скважин;
- бурение гидрогеологических скважин и установка вибропьезометров (Рис. 4.6.16);
- бурение разведочных и наблюдательных скважин для получения актуальной информации о гидрогеологических характеристиках Нижне-Токрауского месторождения и его связи с оз. Балхаш на сегодняшний день (Рис. 5.8);
- плано-высотная привязка наблюдательных пунктов;
- мониторинг подземных вод (Рис. 4.6.17), который выполняется по организованной сети наблюдательных скважин;
- мониторинг поверхностных вод, предусматривающий измерение уровня в открытых водоемах (Рис. 4.6.14) для установления гидравлической связи поверхностных и подземных вод.
- камеральные работы по обработке полученной информации.

На основании полученных данных будет корректироваться уже имеющаяся на основании исторических данных 3D модель Нижне-Токрауского месторождения подземных вод.

### **5.3 Лабораторные работы**

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 зарубежных 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, исключаящих 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.

Планируется, что все аналитические исследования будут проводиться в подразделениях лаборатории ALS в соответствии со стандартными процедурами:

*Подготовка сколковых /штучных, и керновых проб* к анализу будет осуществляться по схеме согласно Рис. 5.7.

*Мультиэлементный анализ проб* будет проводиться количественным методом ICP-MS с 4х кислотным разложением (HF, HClO<sub>4</sub>, HCl, HNO<sub>3</sub>) породного матрикса, обеспечивающим наилучшее извлечение в раствор многих элементов, в т.ч. из труднорастворимых минералов.

Процесс разложения происходит в высокотемпературных камерах при контролируемой температуре, по требованию Недропользования, в письменной форме предоставляются стандарты с описанием этапов разложения и технологии.

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 и способной выполнять перекрестную проверку правильности указания штрих-кода, присваиваемого соответствующему образцу.

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

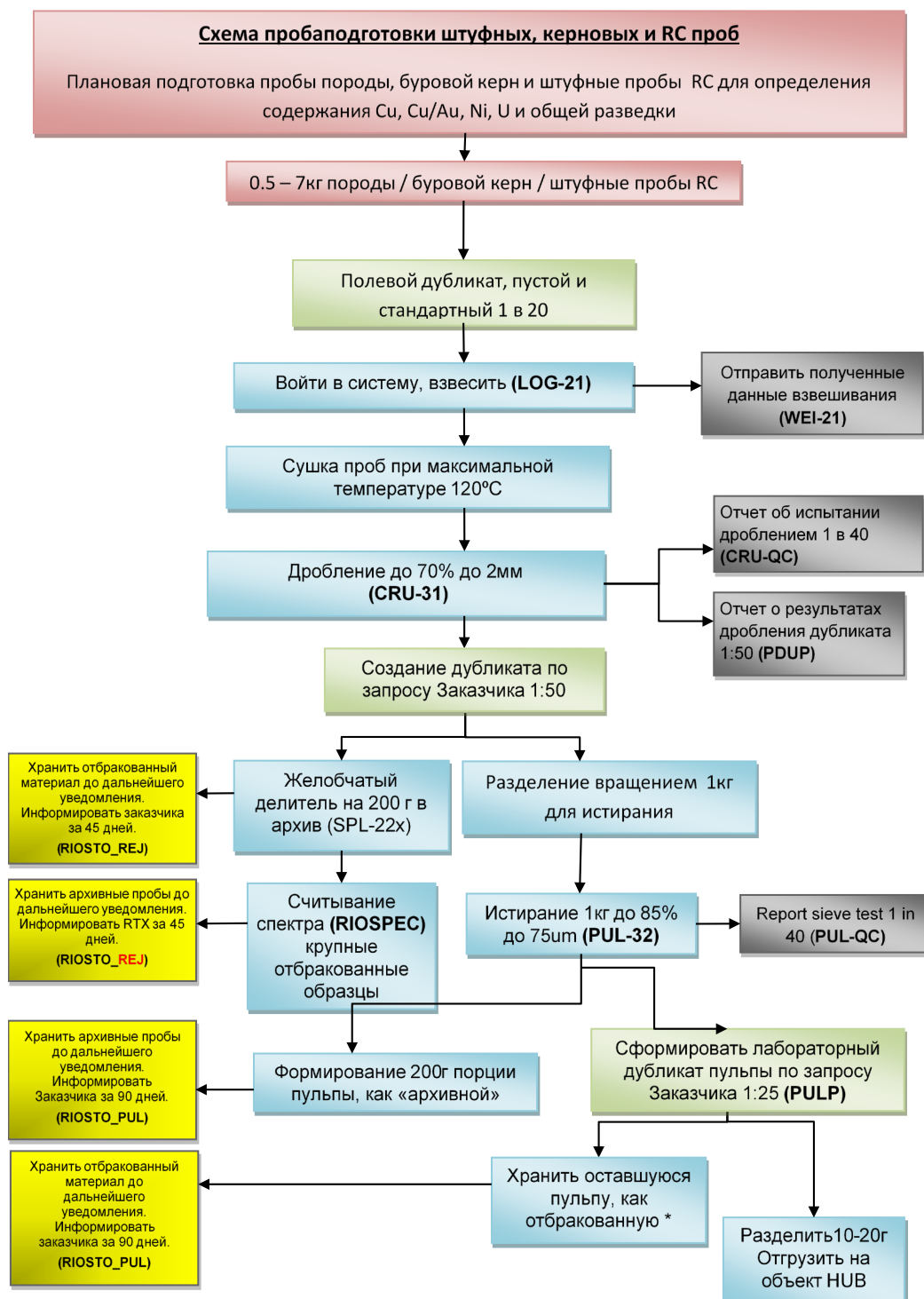
Анализ растворов выполняется в течение 3х дней после их приготовления с помощью оборудования, такого как Agilent 5000 для ICP-OES и Agilent 8000 трех-четырёхквартупольной ICP-OES.

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.

В данной лаборатории используется 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 предоставляются 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 5.2.

Рисунок 5.7 - Блок схема последовательности подготовки



Для определения содержания элементов в растворах должно проводиться масс-спектрометрическое окончание (MS).

В тех случаях, когда содержание Ag, As, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, S или Zn превышает пределы обнаружения, указанные в таблице 5.1, необходимо

Таблица 5.2 - Список элементов и пределы их обнаружения

Ag	0.002-100	Cu	0.02-10,000	Nb	0.005-500	Sr	0.02-10,000
Al	0.01-25%	Fe	0.002-50%	Ni	0.08-10,000	Ta	0.01-100
As	0.05-10,000	Ga	0.05-10,000	P	0.001-1%	Te	0.04-5000
Ba	1-10,000	Ge	0.05-500	Pb	0.01-10,000	Th	0.004-10,000
Be	0.02-1,000	K	0.01-10%	Re	0.002-50	Ti	0.001-10%
Bi	0.005-10,000	La	0.005-10,000	Rb	0.02-10,000	Tl	0.004-10,000
Ca	0.01-25%	Li	0.2-10,000	S	0.01-10%	U	0.01-2,500
Cd	0.005-1,000	Mg	0.01-25%	Sb	0.002-10,000	V	0.1-10,000
Ce	0.01-500	Mn	0.2-50,000	Sc	0.01-10,000	W	0.008-10,000
Co	0.005-10,000	Mo	0.02-10,000	Se	0.2-1,000	Y	0.01-500
Cr	0.3-10,000	Na	0.001-10%	Sn	0.02-500	Zn	0.2-10,000
Cs	0.01-500	Hf	0.004-500	In	0.005-500	La	0.005-10,000
Zr	0.1-500	Au	0.0004-100	Pt	0.004-100	Pd	0.002-100

\* Значения указаны в ppm, за исключением Al; Fe; K; Ca; Na; Mg; P; S; Ti, указанных в %

подготовить новый раствор в соответствующей концентрации для определения содержания каждого элемента методом ICP-AES и их пределов в соответствии с Таблицей 5.2. Метод будет включать лабораторные правила контроля качества пустых, контрольных и дублирующих проб по принципу «1 из 10».

Если в результате полуколичественного анализа содержания золота наблюдается превышение в 35 частей на миллиард (за исключением сертифицированного стандартного образца), будет выполнен *пробирный анализ* с использованием основной пробы весом 30 г и использованием шихты, предоставленной признанным международным поставщиком. Испытание завершается, когда пределы определения с помощью ICP-AES достигают значений, указанных в таблице 5.2. Метод должен включать лабораторные правила контроля качества пустых, контрольных и дублирующих проб по принципу «1 из 10».

*Исследование проб с помощью инфракрасного спектрометра SWIR* (спектральный диапазон составляет 350-2500 нм), в ходе которого изучаются спектральные характеристики проб в коротковолновой части инфракрасного спектра, позволяя определить большинство минералов, в том числе минералы глины, слюды, порфирирового сланца, серпентиниты, сульфатов, карбонатов, минералов эпидотовой группы, амфиболов, zeолитов и т.д.

*Спектральный анализ* проводится на сколковых/штуфовых, керновых и RC пробах, полученных в результате дробления и крупных фракциях размером

более 2мм, промытых и высушенных. Необходимо устройство, на которое есть спецификация, подобная спецификации на TerraSpec 4 Hi-Res Mineral Analyzer, произведенный компанией ASDinc.

Таблица 5.3 - Список элементов и пределов их определения в случае превышения таких пределов во время анализа 48 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	0.001 -10 частей на миллион						

Все данные, указанные в сертификате, получают из лабораторной системы LIMS. Исключая тем самым редактирование вручную.

### 5.3.1 Изготовление и описание прозрачных и полированных шлифов (аншлифов)

Для изучения вещественного состава пород выполняются следующие виды работ:

1. Макроскопический просмотр образцов с целью выбора участка для изготовления шлифов и аншлифов.
2. Изготовление шлифов и аншлифов
3. Описание шлифов в т.ч.:
  - диагностика минералов с помощью иммерсионных жидкостей;
  - фотографирование шлифов;
  - рентгенофазовый анализ образца с предварительной его подготовкой для оценки качественно-полуколичественного состава породообразующих минералов; такая необходимость возникает в случае дисперсной размерности минералов и затруднений при очной диагностике самой породы;
  - электронно-зондовый анализ породы с определением ее состава в виде элементов или в оксидной форме. Необходимость такого анализа возникает в случаях решения вопроса о принадлежности породы, особенно это касается эффузивных и интрузивных пород, к той или иной их разновидности.
4. Описание аншлифов с диагностикой всех минералов, вторичных изменений, структурно-текстурных особенностей руды, взаимоотношений минералов друг с другом с генетических и временных позиций и т.д.

- Определение состава минералов (не ясных) с целью их диагностики с помощью электронно-зондового анализа;

- Фотографирование аншлифов.

Планируются следующие виды аналитических работ в т.ч:

- Подготовка к анализу проб весом до 8 кг – 8 585 проб;
- Проведение компонентного анализа методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой/ атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-AES / MS) для количественного определения 48 элементов и полуколичественного определения золота, платины и палладия. В соответствии с нижеприведенным описанием, при превышении допустимых пределов, в том числе и использование основной пробы весом 30 г для пробирного анализа, соответствующие методы выполняются автоматически – 9 056 проб;
- Спектральный SWIR анализ – 8 500 проб;
- Пробирный анализ на золото с окончанием атомной абсорбции - 415;
- Анализ pXRF на определение основных металлов и стойких элементов (только в конкретных партиях) - 9 056 проб;
- Изготовление, описание и фото прозрачных и полированных шлифов (аншлифов) - 70 проб.

### 5.3.2 Технологические пробы

Технологические пробы формируются из рядовых проб, их цель - исследовать рудный материал на технологические свойства и предварительно определить способность и методы обогащения. Технологическая проба должна характеризовать одно рудное тело, быть представительной по вещественному составу. Каждая проба должна исследоваться в отдельности, в том числе и на обогатимость. Тем самым определяются количество технологических сортов и соответственно необходимое количество укрупненных технологических проб для исследования руд коммерческого объекта.

Методика отбора технологических проб, следующая:

- По каждому блоку (рудному телу) выделяются горизонты (поверхность, глубина по падению 50, 100, 150, 200 и т.д). В каждой выработке по соответствующим горизонтам (глубинам) определенного блока намечаются места отбора частных «групповых» проб, пропорционально длинам рядовых проб.

- Затем из ряда скважин определенного горизонта из частных проб формируются «групповая» (технологическая) проба пропорционально мощности рудного тела (длине частных проб).

При недостатке веса исходного материала можно формировать технологическую пробу аналогичным способом по всему блоку и даже рудному телу (а в исключительных случаях и по сумме соседних блоков). Главное при этом необходимо добиваться отбора проб из одного сорта (типа) руд, не

допускать смешивания окисленных и сульфидных руд. Поэтому регулярно необходимо отбирать пробы на фазовый анализ для уточнения пространственных границ между различными сортами руд.

Технологические пробы формируются из скважин – из материала остатков сокращения рядовых геологических проб, оставшихся после рядового опробования.

При отборе технологических проб будут учитываться требования Государственного стандарта Республики Казахстан СТ РК 1084-2002 "Руды цветных и редких металлов. Общие требования к пробам, отбираемым для технологических исследований".

## **5.4 Прочие работы по геологоразведке**

### **5.4.1 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.

### **5.4.2 Строительство временных зданий и сооружений**

Учитывая размер контрактной территории, работу планируется проводить из временного базового полевого лагеря, а также выкидных палаточных лагерей. В холодное время возможна аренда жилых помещений в городе Балхаш или придорожных кемпингах.

Полевой базовый лагерь недропользователя планируется расположить вблизи железнодорожной станции Орта-Дересин. Первоначально лагерь рассчитан на размещение 40 человек и будет расширяться в течение полевого сезона при необходимости посредством дополнительных жилых контейнеров. Планируемый лагерь состоит из пяти сорокафутовых контейнеров, рассчитанных на проживание восьми человек в каждом, а также:

- 1 кухню – столовую;
- офис;
- 2 палатки для описания керна;
- 2 туалета/2 душевых - 2 x 40” контейнера;
- 2 генератора (57 кВт и 275 кВт);
- 1 сборно-щитовой пункт первой медицинской помощи;
- резервуар хранения технической воды 9 куб.м.;
- резервуар для хранения дизельного топлива 20 куб.м. (с двойными стенками) для заправки генераторов.

Приготовление завтраков, обедов, ужинов и уборка производится подрядной кейтеринговой компанией с использованием бутилированной питьевой воды. Подвоз технической воды для кухни, душевых и санузлов осуществляется собственными силами, на автомобиле КАМАЗ 43118 с цистерной 9 куб.м. Техническую воду для бытовых нужд планируется приобретать по договору у предприятий (организаций), имеющих разрешение на специальные водопользования (например, КГП Балхаш Су).

Водоснабжение буровых агрегатов технической воды привозное, с забором воды из ближайших поверхностных водоемов.

Заправку транспортных средств планируется осуществлять на специализированных заправочных станциях как КазМунайГаз.

Средства полевой связи для всех вариантов размещения будут сочетать мобильную связь, УКВ-радиостанции и спутниковые телефоны. В базовом лагере планируется иметь мобильную связь (Beeline, Tele2, Kcell). Интернет-провайдер - 2D Company (скорость 30 мегабит в секунду). Средства полевой связи будут включать:

- 5 спутниковых телефонов Iridium;
- мобильные телефоны для работников;
- 5 автомобильных раций, работающих на частотах 151.625 МГц и 159.775 МГц.

Планируется привлекать подрядные организации для проведения буровых работ с отдельным полевым лагерем, ориентировочно рассчитанным на пребывание 22 человек и состоящим из:

- 5 - жилых контейнеров;
- 1 - контейнер кухня-столовая
- 1 - контейнер - пункт первой медицинской помощи;
- 1 – контейнер сауна/дизель-генератор/склад.

Связь между буровым лагерем и буровыми агрегатами планируется осуществлять с помощью радиосвязи. Договором также предусматривается спутниковый телефон.

Затраты на строительство временных зданий и сооружений принимаются в размере 8% от стоимости полевых работ.

#### 5.4.3 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 автомобилями повышенной проходимости.

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

- 1 КамАЗ 4326 кунг;
- 1 КамАЗ 43118 водовоз;
- 2 Toyota Land Cruiser 100;
- 4 Toyota Land Cruiser 200;
- 1 Toyota Land Cruiser Prado 150;
- 3 Toyota Hilux;
- 1 Toyota Hiace (на 12 пассажиров).

Затраты на транспортировку грузов и персонала к месту работ и обратно принимаются в размере не более 18% от стоимости полевых работ.

#### 5.4.4 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 полевые довольствия необходимо определить в размере 8% от стоимости полевых работ.

### 5.5 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.

Программно-аппаратное обеспечение базируется на наличии лицензионных программных продуктов типа ArcGIS, Oasis Montaj Geosoft, LeapFrog, acQuire, FEFLOW обеспечивающих весь комплекс ввода, обработки, контроля и интерпретации данных, подготовки моделей, отчетов, карт и других материалов необходимой информации.

Структура Базы данных по Проекту реализована в наиболее продвинутом на сегодняшний день корпоративном ГИС приложении ArcGIS не ниже 10.7 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 ГРП, 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 конечном 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 разномастшабных признаков, связанных с потенциальной медно-порфировой минерализацией, интеграция этих признаков в интерактивные 2-3х-мерные комплексные модели (геология, геофизика, геохимия, металлогения) на основе возможностей как ArcGIS, 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 законодательством и требованиями Контракта, подготовка информационных отчетов, и их оформление в соответствии с инструктивными требованиями Республики Казахстан.

## **6 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, переходящий в волнисто-равнинный рельеф, с абсолютными отметками 722-1124 м, крутизна склонов 20-45°, климат резко континентальный. Основными проектируемыми полевыми работами являются поисковые маршруты, связанные с ними опробовательские и сопутствующие работы, геофизические и гидрогеологические работы, а также колонковое бурение.

Все геологоразведочные работы выполняются согласно требованиям:

- Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V;
- Закон РК "О гражданской защите" № 188-V ЗРК, 2014;
- Кодекс "О здоровье народа и системе здравоохранения" № 193-IV, 2009 года;
- Закон РК "Об обязательном страховании работника от несчастных случаев при исполнении им трудовых (служебных) обязанностей" № 30-III, 2005;
- Закон РК "О безопасности машин и оборудования" № 305-III ЗРК от 21 июля 2007;
- "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок", утвержденные Приказом Министра энергетики РК от 31 марта 2015 года № 253;
- Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 169.Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека;
- Постановление Правительства № 1077, 2014 "Правила пожарной безопасности";
- Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности", утвержденные Приказом и.о. Министра национальной экономики РК от 27 марта 2015 года № 261;
- Закон РК "Об автомобильном транспорте" №476 от 4 июля 2003 года;
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.

Геологоразведочные работы, проводимые в полевых условиях, должны планироваться и выполняться с учетом 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 при преодолении водных преград, переправах и передвижении на плавсредствах и вброд в незнакомых местах и в период паводков, производстве работ в лавиноопасных районах, в результате тепловых и солнечных ударов, ожогов глаз солнечными лучами, при передвижении по лесным завалам, каменным россыпям, по крутым склонам и ледникам, при работе в закарстованных районах, на участках с заброшенными горными выработками, в заболоченной местности 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:

- 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;

Организацию и выполнение разведочных работ необходимо производить с учетом 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 и действиям во время весенне-осенних паводков.

Работы на участке будут проводиться круглогодично вахтовым методом. Персонал должен доставляться к объекту на автомобилях, оборудованных ремнями безопасности. Вахтовый поселок должен быть оборудован жилыми, подсобными и административными помещениями.

Водителям и работникам, выезжающим на участок необходимо проводить инструктаж, определять маршрут движения 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 радиии, спутниковым и/или мобильным телефонам.

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; 2

- механиком участка (начальником участка) – не реже одного раза в месяц;

- буровым мастером - не реже одного раза в декаду;

- бурильщиком - при приеме 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, утвержденному руководством предприятия.

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

Водительский состав должен ежедневно проходить предрейсовое медицинское освидетельствование. Автомобиль должен быть оборудован предупредительными знаками, огнетушителями, аптечками, буксирными тросами и шанцевым инструментом.

В путевом (маршрутном) листе обязательно делать отметку о пригодности транспорта для перевозки людей.

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.

## 7 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ И ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

При производстве поисковых работ в пределах лицензионной площади Балхаш-Сарышаган 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 9 января 2007 года № 212.

План геологического исследования лицензионной площади Балхаш-Сарышаган 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 твердых 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.

Кроме того, в процессе поисковых работ недропользователь будет придерживаться стандартов ISO 9000, OHSAS 18000, ISO 14000, регламентирующих управление безопасностью работ и экологическую безопасность, если они не противоречат законодательству Республики Казахстан или требования по этим стандартам выше, чем принятые в Казахстане. Основой этих стандартов являются такие документы как Комплексный план управления проектом, включающий в себя реестр рисков проекта, а также стандарты в области безопасности, охраны труда, защиты окружающей среды и взаимодействию с местным населением.

Требования казахстанского законодательства, применимые к работам на лицензионной площади Балхаш-Сарышаган, оформлены в виде реестра применимых законодательных требований проекта, который обновляется как минимум раз в год.

Реестр рисков проекта Балхаш-Сарышаган обсуждается и формируется перед началом каждого полевого сезона с учетом всех возможных событий, способных оказать негативное воздействие на персонал геологоразведочных работ, окружающую среду и местное население в ходе выполнения плановых работ на проекте. Комплексный план управления проектом формируется на основе реестра рисков и предусматривает меры, необходимые для безопасного ведения работ, снижению воздействия потенциальных рисков и порядок действий в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Стандартные процедуры по безопасности, охране труда, защите окружающей среды и взаимодействию с местным населением обязательны к исполнению всем персоналом, подрядчиками и временными работниками в зависимости от выполняемых работ, включая, но не ограничиваясь, управление транспортными средствами, работу с электричеством, работы на высоте, работы с грузоподъемными механизмами, и пр.).

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

1. Компактное размещение полевых лагерей на расстоянии не менее 150 м от русел рек.

2. Приготовление пищи будет производиться на газовых печах с использованием сжиженного бытового газа в баллонах.

3. Питьевое снабжение осуществляется бутилированной питьевой водой. Техническое водоснабжение будет осуществляться из местных источников.

4. Снабжение буровых установок технической водой будет происходить из поверхностных источников, в зависимости от расположения участка буровых работ, по средствам водовоза с вакуумной закачкой.

5. Во время выполнения программы поискового бурения на участках либо в близи месторождений подземных вод дополнительно в течение периода буровых работ будет вестись мониторинг качества воды данных месторождений. Также в целях исключения загрязнения вода для бурения на таких участках будет использоваться питьевого качества.

6. Твердые бытовые отходы, производимые полевыми лагерями, будут собираться и вывозиться в места складирования ТБО ближайших населенных пунктов, на основании договора на утилизацию отходов.

Для временных выкидных лагерей устройство уборных будет проводиться в местах, исключающих загрязнение водоемов, в глинистом грунте. С поверхности ямы будут перекрыты деревянными щитами с закрывающимися люками. После их наполнения они будут обрабатываться хлорной известью, и засыпаться глинистым грунтом. В полевом базовом лагере, расположенном рядом с ж/д станцией Орта-Дересин, сточные канализационные воды собираются в каскадную накопительную систему пластиковых емкостей. Емкости изготовлены из пищевого экологически чистого полиэтилена высокого качества, устойчивы к действию низких и высоких температур, ультрафиолета, ударопрочные. По мере их наполнения будет осуществляться их очистка по договору с местной ассенизационной службой. На участке работ склад ГСМ будет состоять из двухслойной стальной емкости объемом 20куб.м. для хранения дизельного топлива. Смазочные материалы хранятся в таре завода-производителя внутри пластиковых и стальных поддонов соответствующего объема, чтобы исключить заражение почвы в случае протечек. Площадка под склад ГСМ будет подготовлена в 100 м от базового лагеря ниже по рельефу, оборудована пластиковым экраном, а территория обвалована глинистыми грунтами. Во избежание загрязнения почвенного слоя маслами и ГСМ,

предусматривается сбор отработанного масла в специальные емкости, использование исправных емкостей, задвижек и шлангов для хранения и заправки ГСМ и т.д. Склад оборудован набором для сбора пролитых углеводородов для ликвидации разливов различных нефтепродуктов (ЛАРН).

7. Сточные воды из кухни пропускаются через жирословитель и собираются в общую каскадную систему

8. Строительство подъездных путей и площадок для транспортировки буровых агрегатов будет осуществляться в основном в скальных грунтах или делювии склонов, представленных обломками и щебнем осадочно-интрузивных пород с глинистым цементом. Дороги, построенные в таких грунтах, устойчивы от размыва.

9. В качестве промывочной жидкости при бурении колонковых скважин будет применяться техническая вода (при работе на месторождениях подземных вод питьевая вода) и буровые растворы на основе экологически чистых реагентов. Циркуляция раствора будет происходить по замкнутой схеме: отстойник – скважина – циркуляционные желоба – отстойник. Керн будет храниться в кернохранилище. Экологически процесс бурения безвреден.

10. Предусматривается строгий запрет на охоту и рыбалку в запрещенные сроки и запрещенными методами.

### **7.1 Охрана атмосферного воздуха от загрязнения**

Основными источниками выброса вредных веществ в атмосферу при проектируемых поисковых работах в пределах участков работ является автотранспорт и буровые установки.

В результате сжигания горючего при работе вышеупомянутого оборудования в атмосферу выбрасывается большое количество вредных веществ, основными из которых являются окись углерода, углеводороды и двуокись азота.

Во время работ будут задействованы:

- 1 КамАЗ кунг;
- 1 КамАЗ топливо заправщик;
- 3 КамАЗа – водовоза;
- 12 внедорожников Toyota;
- 1 микроавтобус на 12 пассажиров;
- 1 топливозаправщик.

Дизельные электростанции полевых лагерей: три генератора мощностью 27, 80 и 250 кВт/ч (резервный).

Алмазное колонковое бурение будет выполняться с использованием 2-4 буровых установок типа Voart Longyear LF90 или самоходных установок типа УРБ-2а.

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

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

–сокращение до минимума работы бензиновых и дизельных агрегатов на холостом ходу;

–регулировка топливной аппаратуры дизельных двигателей;

–движение автотранспорта будет осуществляться на оптимальной скорости.

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

Загрязнение атмосферы пылеобразующими частицами при проходке поисковых скважин незначительно.

## **7.2 Охрана поверхностных и подземных вод**

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

Во избежание загрязнения поверхностных вод бытовыми отходами все производственные, жилые и хозяйственные помещения будут располагаться не ближе 150 м от русла рек и временных водотоков.

Сброс сточных и туалетных вод будет производиться в септики-гидроотстойники, где будет производиться их механическая очистка методом естественного отстоя.

При выполнении данного Плана будут производиться следующие мероприятия по охране поверхностных вод от загрязнения:

–использование воды в оборотном замкнутом водоснабжении;

–создание фильтрационных экранов;

–выделение и соблюдение зон санитарной охраны.

Скважины поискового бурения цементируются на глубину водоносных горизонтов либо в таких скважинах выполняется ликвидационный тампонаж (цементация всей скважины), чтобы избежать перекрестного заражения вод. Кроме того, в ходе выполнения программы буровых работ на участках либо вблизи месторождений подземных вод дополнительно в течение периода буровых работ будет вестись мониторинг качества воды данных месторождений как часть программы производственного экологического мониторинга с ежеквартальной отчетностью в компетентный орган.

## 8 ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Недропользователь придерживается прогрессивного подхода в вопросах постановки и постоянного пересмотра планируемых геологоразведочных работ на основании достигнутых технических результатов и данных полученных, интерпретированных Недропользователем на каждом этапе исполнения рабочей программы.

Проектируемые работы преследуют две основные цели:

Всестороннее изучение гидрогеологических условий участка работ и непосредственно Нижне-Токрауского месторождения подземных вод, а также его непосредственная связь с о. Балхаш.

Особого внимания требует зона глубинного Токрауского разлома, полностью перекрытая аллювиальными отложениями реки Токрау, а также ее пересечение разлома с Коунрад-Борлинской зоной тектономагматической активизации в пространственном отношении совпадающими с геохимическими и ВП аномалиями именно на таких участка планируется постановка комплекса геологоразведочных работ включая поэтапное картировочное бурение с целью поисков близ поверхностного оруденения.

Поисковые работы планируется произвести в течение пяти последовательных лет (2024-2028). Общий объем инвестиций составит порядка 5 миллиардов тенге, из которых 4,8 миллиарда тенге будут потрачены на геологоразведочные работы.

По результатам работ будет произведено до изучение выделенных участков, а также оконтуривание зоны окисленных руды участка Прибрежный.

Результаты работ будут изложены в информационных отчётах, содержащих инструктивные разделы и включающих геолого-экономическую оценку выявленных объектов и обоснованные соображения о постановке геологоразведочных работ следующих стадий.

Отчёты будут сопровождаться картами, схемами, рисунками, масштабов 1:50000-1:10000, а также разрезами, колонками буровых скважин, планами опробования и др.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Опубликованная

1. Кодекс Республики Казахстан о недрах и недропользовании от 27 декабря 2017 года № 125-IV ЗРК;
2. Экологический Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI;
3. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442;
4. Водный кодекс Республики Казахстан от 9 июля 2003 года № 481;
5. Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V;
6. Кодекс "О здоровье народа и системе здравоохранения" № 193-IV, 2009 года;
7. Закон РК "О гражданской защите" № 188-V ЗРК, 2014;
8. Закон РК "Об обязательном страховании работника от несчастных случаев при исполнении им трудовых (служебных) обязанностей" № 30-III, 2005;
9. Закон РК "О безопасности машин и оборудования" № 305-III ЗРК от 21 июля 2007;
10. "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок", утверждённые Приказом Министра энергетики РК от 31 марта 2015 года № 253;
11. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 169. Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека;
12. Постановление Правительства № 1077, 2014 "Правила пожарной безопасности";
13. Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности", утверждённые Приказом и.о. Министра национальной экономики РК от 27 марта 2015 года № 261;
14. Закон РК "Об автомобильном транспорте" № 476 от 4 июля 2003 года;
15. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.
16. Государственного стандарта Республики Казахстан СТ РК 1084-2002 "Руды цветных и редких металлов. Общие требования к пробам, отбираемым для технологических исследований"

### Фондовая

1. *Ахметбеков Т.А.* Отчёт о результатах предварительной разведки андалузитовых вторичных кварцитов массива Шешенкара по работам 1964г., L-43-VIII. 1965 год.

2. *Голев В.Н.* Поисковые геофизические работы в Северном и Северо-Западном Прибалхашье Балхашской геофизической партии за 1966 год.
3. *Голев В.Н.* Поисковые геофизические работы в Северном и Северо-Западном Прибалхашье Балхашской геофизической партии. 1967 год.
4. *Голев В.Н.* Поисковые геофизические работы в Северо-Западном Прибалхашье. (Отчет Керегетасской геофизической партии за 1967 г.) Листы L-43-30, 31,40,41, 42. 1968 год.
5. *Жуков М.И., Карпова А.П., Петровский В.Б.,* Разработка объёмных геолого-геофизических моделей рудных узлов Северного Прибалхашья с целью определения направления геологоразведочных работ на скрытое и перекрытое оруденение. Отчет по теме 504 за 1986-1989 гг.
6. *Иванчиков В. П.* Отчёт «Поиски медных месторождений в Северном Прибалхашье биогеохимическим методом» 1974-1975гг. ЦКТГУ. 1975 год.
7. *Крупень Г. Г., Пришутов В. В.* Отчёт о поисках и ПР работах на медь в Северо-Западном Прибалхашье, за 1970-71 гг., L-43-VIII. 1971 год.
8. *Катрышева Е. А.* Геологическое строение и полезные ископаемые района устья р. Токрау. L -43-43-Б, Г. 1:50000. ЦКПГО. 1980-1983 год. Балхашская ГРЭ
9. *Малявкин В. С.,* Геологические результаты работ прибалхашской Корундово-андалузитовой партии за 1942 год.
10. *Мурашкин В.В., Тевелев А.В.* Геологическое доизучение масштаба 50000 листов L-43-27-В, Г; 28-А-б,в,г; Б,В;Г- а. Отчёт Сарыобинской ПСП за 1987-1996 гг.
11. *Поленышев А.Г., Покусаев А.В.* Поисковые геолого-геофизические работы в Северном Прибалхашье. Отчёт по работам Итмурундинской ГФП БГГФП за 1968 г.
12. *Покусаев А.В., Картышева В.Я.* Отчёт Поисковые геолого-геофизические работы на медь в северо-восточном прибалхашье листы L-43-43-45, Кашкарская геофизическая партия, 1973 год.
13. *Покусаев А. В., Боева Н. Г.* Отчет поисковых работ на медь м-ба 1:10 000 в южной части Токрауского синклиория и в пределах Коунрадского рудного узла. 1973 год.
14. *Прушинский А.Б., Друзик Д.О., и др.* ТОО «Балхаш-Сарышаган». Информационный отчёт по результатам разведки медно-порфириновых руд на Балхаш-Сарышаганской площади за 2021г.
15. *Сафиюлин Б.Н., Катрышева Е.Я.* Отчёт поиски меди в Коунрадском районе с проверкой рекомендаций научных организаций и поиски меди под рыхлыми отложениями южной части долины реки Токрау, 1979 год.

16. *Сейтмуратова Э.Ю., Ляпичев Г.Ф., Жуков П.К.*, Отчёт о геологическом доизучении масштаба 1:200 000 площади листов L-43-III, IV, IX, X (Акчатау-Коунрадский рудный район), 2000 г.
17. *Швецов И.В.* Отчёт о результатах поисково-разведочных работ Прибалхашской ГРП. за 1954-55 г.г. L-43-A и M-43-127. 1956 год.