

Министерство промышленности и строительства
Республики Казахстан
Товарищество с ограниченной ответственностью
«Рио Тинто Эксплорэйшн Казахстан»

= УТВЕРЖДАЮ=

Генеральный Директор
ТОО «Рио Тинто Эксплорэйшн
Казахстан»
Г.А. Райт



«13» февраля 2024 года

ПЛАН РАЗВЕДКИ

на твёрдые полезные ископаемые
на участке Тасты Северо-Западный - 1
в Улытауской области

Разработчик проекта: ТОО «Рио Тинто Эксплорэйшн Казахстан»

Авторы плана: Друзик Д.О.
Балтынов Д.Д.
Болатбекулы С.

Алматы, 2024 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ	9
1.1. Географо-экономическая характеристика района	9
1.2. Геолого-экологические особенности района работ	10
2. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ	11
2.1. Обзор, анализ и оценка работ, ранее выполненных на объекте недропользования	11
2.2. Краткие данные по стратиграфии, магматизму, тектонике и полезным ископаемым объекта	12
2.3. Рекомендации по проведению геологоразведочных работ на участке Тасты Северо-Западный-1	20
3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	22
3.1. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта недропользования и основные оценочные параметры	22
3.2. Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения ..	23
2.1. Ожидаемые результаты.....	26
3.3 Сроки проведения работ.....	27
3. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ	28
3.1. Геологические задачи и методы их решения	28
3.2. Проектирование	30
3.3. Подготовительные работы.....	30
3.4. Полевые работы	34
3.4.1. Топогеодезические работы.....	34
3.4.2. Геологические маршруты	35
3.4.3. Геофизические исследования	36
3.4.4. Геохимические исследования.....	44
3.4.5. Буровые работы	44
3.4.6. Документация скважин и описание керна	46
3.4.7. Опробование бурового керна скважин.....	48
3.5. Аналитические работы	50
3.6. Камеральные работы	54
4. СОПУТСТВУЮЩИЕ РАБОТЫ	56
4.1. Строительство временных зданий и сооружений	56
4.2. Транспортировка грузов и персонала	57
4.3. Полевое довольствие	57
4.4. Командировки, рецензии, консультации	57
4.5. Резерв.....	57
4.6. Организация и ликвидация полевых работ	57

5. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	58
5.1. Общие положения	59
5.2. Персонал	60
5.3. Эксплуатация оборудования	60
5.4. Организация лагеря	61
5.5. Проведение маршрутов	62
5.6. Буровые работы	63
5.7. Транспорт	66
5.8. Пожарная безопасность	67
5.9. Производственная санитария.....	68
6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	69
6.1. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	71
6.2. Рекультивация нарушенных земель	71
6.3. Охрана поверхностных и подземных вод.....	72
6.4. Мониторинг окружающей среды.....	73
7. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	74

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ прилож.	Наименование
1	Обзорная карта участка Тасты Северо-Западный-1
2	Картограмма геологической изученности участка Тасты-Северо-Западный-1
3	Картограмма геофизической изученности участка Тасты Северо-Западный-1 (магниторазведка)
4	Картограмма геофизической изученности района участка Тасты Северо-Западный-1 (сейсморазведка)
5	Геологическая карта складчатого основания участка Тасты Северо-Западный-1
6	Карта аномального магнитного поля района участка Тасты Северо-Западный-1
7	Карта проявлений рудных полезных ископаемых участка Тасты Северо-Западный-1

СПИСОК РИСУНКОВ

№	Название рисунка	Стр.
1	Административная карта с контуром участка Тасты Северо-Западный 1	9
2	Положение участка Тасты Северо-Западный-1 на геологической карте	18
3	Расположение элементов системы VTEM во время съемочного полета	39
4	Схема расположения электрических электродов и магнитных датчиков	41
5	Внешний вид гравиметров Autograv CG-5 и CG-6	43
6	Формат стандартной карточки керновой пробы	49
7	Последовательность работы с данными, полученными при ГРР на проектах Рио Тинто	50
8	Портативный XRF анализатор Niton XL5	53

СПИСОК ТАБЛИЦ

№	Название таблиц	Стр.
1	Координаты углов геологического отвода	7
2	Виды и объемы геологоразведочных работ, планируемые к выполнению участке Тасты Северо-Западный-1	29
3	Основные технические характеристики магнитных датчиков Geometrics (G-822A)	37
4	Технические характеристики комплекса оборудование АМТ	
5	Основные технические характеристики гравиметров Autograv CG-5	42
6	Пределы обнаружения химических элементов	53

ВВЕДЕНИЕ

Товарищество с ограниченной ответственностью «Рио Тинто Эксплорэйшн Казахстан» является недропользователем на основании лицензии на разведку твёрдых полезных ископаемых на участке Тасты Северо-Западный-1 №2324-EL от 29 декабря 2023 года. Срок действия лицензии составляет шесть последовательных лет до 29 декабря 2029 года.

Участок Тасты Северо-Западный-1 расположен в Улытауском районе Улытауской области Республики Казахстан (лист L-42-XV). Площадь включает 200 разведочных блоков в пределах участков № 588 включенных в Программу управления государственным фондом недр Республики Казахстан для разведки твердых полезных ископаемых в сентябре 2021 года. Общая площадь – 476,8 км².

Контур геологического отвода участка Тасты Северо-Западный-1 ограничивается угловыми точками со следующими географическими координатами:

Угловые точки	Географические координаты		Угловые точки	Географические координаты	
	Восточная долгота	Северная широта		Восточная долгота	Северная широта
1	68" 16' 00	46° 18' 00	21	68" 26' 00	46° 04' 00
2	68" 27' 00	46° 18' 00	22	68" 29' 00	46° 04' 00
3	68" 27' 00	46° 17' 00	23	68" 29' 00	46° 03' 00
4	68" 29' 00	46° 17' 00	24	68" 31' 00	46° 03' 00
5	68" 29' 00	46° 16' 00	25	68" 31' 00	46° 02' 00
6	68" 30' 00	46° 16' 00	26	68" 34' 00	46° 02' 00
7	68" 30' 00	46° 14' 00	27	68" 34' 00	46° 01' 00
8	68" 33' 00	46° 14' 00	28	68" 19' 00	46° 01' 00
9	68" 33' 00	46° 10' 00	29	68" 19' 00	46° 06' 00
10	68" 34' 00	46° 10' 00	30	68" 17' 00	46° 06' 00
11	68" 34' 00	46° 09' 00	31	68" 17' 00	46° 09' 00
12	68" 35' 00	46° 09' 00	32	68" 19' 00	46° 09' 00
13	68" 35' 00	46° 08' 00	33	68" 19' 00	46° 11' 00
14	68" 18' 00	46° 08' 00	34	68" 18' 00	46° 11' 00
15	68" 18' 00	46° 07' 00	35	68" 18' 00	46° 13' 00
16	68" 20' 00	46° 07' 00	36	68" 16' 00	46° 13' 00
17	68" 20' 00	46° 06' 00	37	68" 16' 00	46° 14' 00
18	68" 23' 00	46° 06' 00	38	68" 15' 00	46° 14' 00
19	68" 23' 00	46° 05' 00	39	68" 15' 00	46° 16' 00
20	68" 26' 00	46° 05' 00	40	68" 16' 00	46° 16' 00

Геологоразведочные работы будут ориентированы на выявление и оконтуривание участков и рудопроявлений, перспективных на открытие крупных месторождения медистых песчаников, с потенциальными запасами руды достаточными для проведения долговременной рентабельной отработки. Кроме того, в случае обнаружения проявлений оруденения и полезных ископаемых других типов, они также могут быть изучены с целью выявления рудных объектов, пригодных к отработке.

В геологическом строении участка Тасты Северо-Западный-1 выделяются два структурных этажа – фундамент образован складчатыми

комплексами позднего докембрия и нижнего палеозоя, а осадочный чехол представлен палеозойским комплексом осадков.

Оруденение может быть связано с сероцветными песчаниками средне-верхнекарбонového меденосного стратоуровня, включающего красноцветные с сероцветные терригенные толщи таскудукской и жезказганской свит, и с медистыми песчаниками приуральского и жезказганского (с жиландинским) типов, а также с фамен-турнейскими и ниже-верхнепермскими медистыми сланцами мансфельдского типа.

В данном Плане Разведки рассматриваются геологоразведочные работы, запланированные на участке Тасты Северо-Западный-1, на основе геологоразведочных работ, проведенных предшественниками в пределах Шу-Сарысуйской впадины. Виды и объёмы работ могут быть изменены по мере получения новых данных в ходе реализации Плана.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

1.1. Географо-экономическая характеристика района

Участок Тасты Северо-Западный-1 расположен в пределах Улытауского района Улытауской области, в 200 км на юго-восток от областного центра - города Жезказган. Ближайший населенный пункт - село Аккенсе с населением 205 человек, находящееся в 70 км к югу от центра участка, с которым участок соединяется проселочными дорогами.

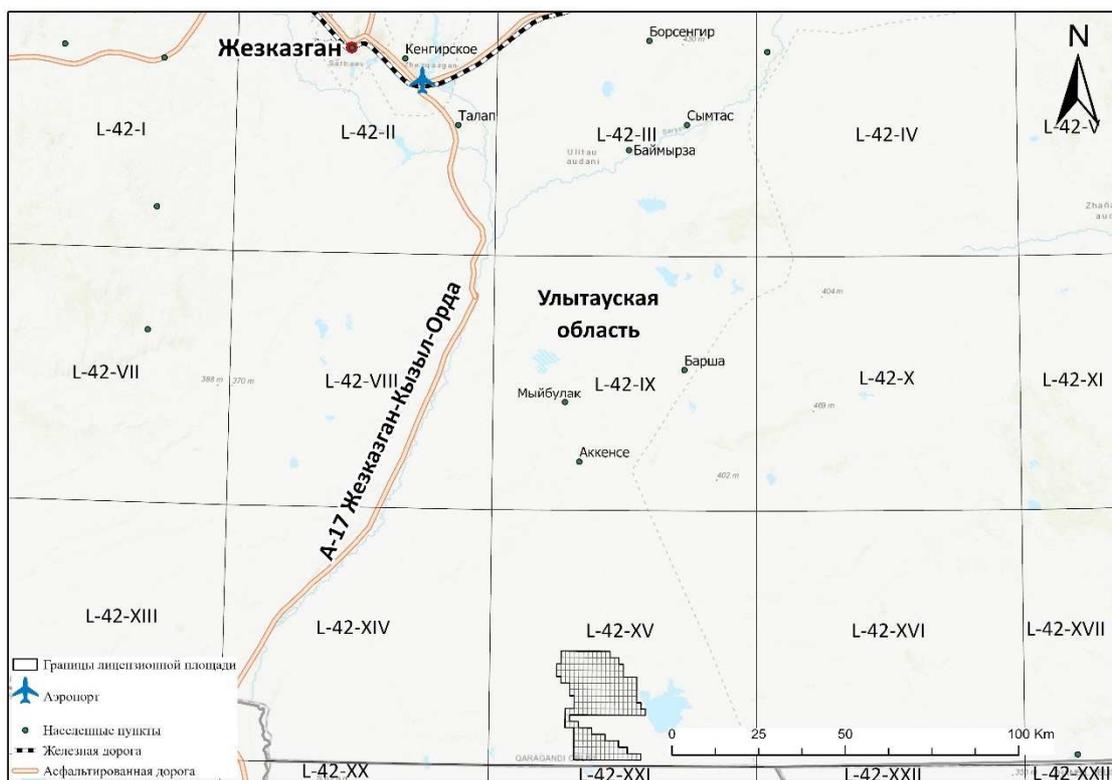


Рис. 1.1.1. Административная карта с контуром участка Тасты Северо-Западный 1

Географически, рассматриваемая территория принадлежит к пустыне Бетпак-Дала. Она представляет собой слабоволнистую равнину с общим уклоном с севера на юг. На равнине распространены замкнутые котловины, имеющие ровное, плоское дно, как правило, занятое такырами. Котловины с пологими склонами, иногда пересечены неглубокими промоинами и сухими руслами. Встречаются местами пологие, малозаметные бугры разной величины. Наибольшая абсолютная высота на равнине 231 метр. Грунты представлены супесчанными, суглинистыми, глинистыми, местами засоленными разностями. Грунтовые воды (преимущественно слабосоленоватые) залегают на глубине 3-25 м.

Дорожная сеть, представлена грунтовыми и полевыми дорогами. Сеть полевых дорог соединяет колодцы с грунтовыми дорогами и между собой.

Озера и водотоки на территории отсутствуют. На некоторых такырах весной во время снеготаяния и после дождей скапливается вода, которая может иногда сохраняться до июня.

Растительность скудная, полупустынная и пустынная, представлена кустарниками высотой 1-2м, полукустарниковыми высотой 0,7м травами, повсеместно распространена верблюжья колючка, серополынный. Травянистый покров разряженный и к началу июня выгорает. Около колодцев встречается трава чий высотой 1,5м. Отдельными группами на территории растет саксаул, деревья которого достигают высоты 2-3м.

Животный мир беден, представлен типичной пустынной фауной: сусликами, тушканчиками, полевыми, степными пеструшками, зайцами.

Из хищников имеются лисы, волки, копытные представлены степной антилопой. Из птиц наиболее типичными являются жаворонки, степные куропатки, дрофы, хищники семейства соколиных.

Климат на рассматриваемой территории резко континентальный с большими колебаниями сезонных и суточных температур воздуха, малым количеством осадков. Температуры достигают в июле до +46° С, в январе до – 40° С.

Зима (начало марта – апрель) теплая с неустойчивой погодой. В это время года выпадает наибольшее количество осадков в виде снега в марте и дождя в апреле.

Лето (май-середина сентября) сухое, жаркое. Дожди бывают редко, в основном в июне, имеют ливневый характер. В июле, августе стоит суховейно-засушливая погода.

Осень (середина сентября – конец октября) в первой половине сухая теплая, во второй - прохладная. Осадки выпадают в виде дождя в конце сентября – начале октября, в виде снега в конце октября – ноября.

Ветры зимой и весной преимущественно северные, северо-восточные, восточные, летом и осенью – западные, северо-западные, юго-западные. Преобладающая скорость их 3-34 м/сек. Редко бывают сильные ветры (более 15м/сек), иногда случаются пыльные бури со скоростью ветра до 25 м/сек, видимость в это время сокращается до 50 метров.

1.2. Геолого-экологические особенности района работ

Регион характеризуется сухим климатом, с четко выраженными двумя максимумами и двумя минимумами осадков. Почвенный покров представлен сероземами, бурыми солонцеватыми почвами, на юге карбонатными, местами щебенистыми сероземами, светло-каштановыми и аллювиально-луговыми по поймам рек. Сухость климата, безводные территории и непригодность ее почв исключают использование значительных пространств этой области под земледелие. Резко выраженная сухость, большая испаряемость (летом в 12-13 раз превышающая осадки) при сравнительно высоком термическом фоне, малый процент пахотнопригодных земель (пески, солонцы, солончаки, такыры, заболоченные уголья) ограничивают развитие земледелия.

2. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

2.1. Обзор, анализ и оценка работ, ранее выполненных на объекте недропользования

Планомерное изучение площади началось в конце шестидесяти-семидесятих годов. Работы проводились сотрудниками ПГО «Южказгеология», КазИМСа, ИГН, им. К.М.Сатпаева.

В 1970-72 гг. Шурыгиным В.А., 1960, 1981, 1986 гг., Федоренко О.А., 1976 г., Никитиным Е.А., 1977г., Александровым К.И., 1979г., Берикболовым Б.Р., 1978г., Кичман Э.С., 1975. 1982 гг., Ли А.Б., Власовым В.И., 1983г., Сюсюра Б.Б., 1987г., Брызгаловым С.А., 1990г., Смеловым А.А., 1992г., Бакарасовым Е.В. было проведено обобщение геолого-геофизических материалов, изучение керна различных скважин.

В результате проведенных работ, составлены литолого-фациальные карты масштаба 1:500 000, 1:200 000, составлена карта направления геолого-поисковых работ на медистые песчаники в Джекказган-Сарысуйской депрессии масштаба 1:500 000, проведен формационно-металлогенический анализ меденосных отложений Казахстана. В Сарысуйской депрессии рекомендованы первоочередные глубинные поиски, определены направления работ на поиски медистых песчаников в Южном Казахстане. В центральной части Тастинского поднятия прогнозируется выявление объектов медно-свинцово-цинкового оруденения гидротермально-осадочного типа.

Алма-Атинское геофизическое предприятие «Геофизсервис» в 1990-1992 гг. провели сейморазведочные работы МОГТ на Тастинском поднятии Чу-Сарысуйской впадины с целью изучения структуры палеозойских отложений. По отработанным профилям представлены сейсмогеологические разрезы, характеризующие структуру и тектонические особенности строения района работ по намеченным совместно с геологами-съемщиками сечениям.

Электроразведочные работы проведены методами ВЭЗ, ВП-СГ, ЕП и ДЭЗ (1959-69 гг.), а в 1963-65 гг. исследования методом зондирования с целью изучения структурно-тектонических особенностей района. В результате последующих работ установлено, что опорный преломляющий горизонт T_3 на Бугульджинском, Тастинском поднятиях стратифицирован как кровля известняков нижнего карбона, а в пределах прогибов – как кровля красноцветов среднего-верхнего карбона. (Волков А.И. 1972г., 1973г.; Сапожников А.И., 1982г.) и магнитного поля – карты масштаба 1:50000 (Назаров Ю.А., 1975г.).

В целом, участок работ до настоящего времени остается слабо исследованным. Это обусловлено главным образом особенностями его геологического строения, заключающимися в почти повсеместном развитии рыхлых образований большой мощности, под которыми погребены породы палеозоя.

2.2. Краткие данные по стратиграфии, магматизму, тектонике и полезным ископаемым объекта

Шу-Сарысуйская впадина является эпикаледонским платформенным прогибом, развитым на нижнепалеозойском и допалеозойском основании. Фундамент сложен метаморфическим комплексом протерозоя и карбонатно-терригенными комплексами нижнего палеозоя, прорванными многочисленными интрузиями. На фундаменте залегает субплатформенный этаж, сложенный терригенно-карбонатными отложениями верхнего девона-перми, выше мезо-кайнозойский чехол, сложенный терригенными отложениями мела-палеогена, неогена и антропогена.

Шу-Сарысуйская впадина с севера ограничивается хребтом Улытау и Сарысу-Тенизским водоразделом, с ЮЗ хребтом Большой и Малый Каратау, с СВ Шу-Илийскими горами и Кендыктасом, а с юга Киргизским хребтом. Она вытянута в СЗ направлении на 840 км при ширине 250-300 км.

Стратиграфия и магматизм

Шу-Сарысуйская впадина принадлежит к мезокайнозойскому осадочному бассейну, развитым в зоне догерцинской консолидации земной коры. Его фундамент образован складчатыми комплексами позднего докембрия и нижнего палеозоя, а осадочный чехол начинается со среднего девона. Палеозойский комплекс осадков слагает квазиплатформенный структурный этаж, в строении которого выделяются следующие стратифицированные толщи.

Отложения среднего-верхнего девона распространены в центральной и северо-восточной частях впадины. Представлены они красноцветной молассой, лежащей в основании квазиплатформенного этажа и сопоставляются с тюлькубашской свитой Большого Каратау. К фаменскому ярусу верхнего девона отнесены отложения жингильдинской свиты Тастинского поднятия. В Тесбулакском прогибе, на Нижне-Шуйском поднятии и в восточной части Кокпансорского прогиба в верхах фамена присутствуют терригенно-галогенная толща, часто относимая к нижнему турне. Каменноугольные образования, представленные всеми отделами, распространены повсеместно. На Тастинском поднятии они сохранились лишь в мульдах. Отложения сравнительно выдержаны по мощности, составляющей в среднем 1,5-2,0 км и достигающие максимальных значений в районе Нижне-Шуйских соляных куполов, где они выполняют межкупольные мульды глубиной до 4-х км, и в Тесбулакском прогибе – свыше 3-х км. Нижний отдел представлен карбонатно-терригенными образованиями, средний и верхний – красноцветными и сероцветными терригенными породами. Отложения перми распространены в погруженных частях впадины, выклиниваясь на поднятиях. Их мощность составляет 0,5-1,5 км, максимальная достигает 2,5 км в Кокпансорском прогибе. В верхах нижней перми выделена соленосная толща, представляющая терригенно-

карбонатно-галогенный тип разреза. Линзы и пласты каменной соли мощностью от сантиметров до десятков метров представлены галитом.

Мезозойско-кайнозойский тафрогенный чехол плащеобразно перекрывает палеозойские образования, представлен терригенными отложениями верхнего мела-олигоцена и четвертичными отложениями мощностью от первых десятков метров до 600-800 м. Юрские породы отсутствуют.

С учетом особенностей геологического строения в Шу-Сарысуйской впадины, выделяются различные типы разрезов осадочного чехла, в том числе пять газоносных и перспективно-газоносных (Мойынкумский, Кокпансорский, Тесбулакский, Сузак-Байкадамский, Жезказганский), из них, собственно, Жезказганский, Тесбулакский, Кокпансорский – меденосные, Тастинский и Нижне-Шуйский – медно-полиметаллические, а Кокпансорско-Сузакский, в мезокайнозойской части, - ураноносный (с редкими землями).

Медное оруденение локализуется в парагенезе с нефте-битумоскоплениями в линзах сероцветов среди красноцветных терригенных отложений на нескольких стратоуровнях: средне-верхнедевонском и средне-верхнекаменноугольном – медистые песчаники, соответственно, приуральского и жезказганского (с жиландинским) типов, а также на фамен-турнейском и ниже-верхнепермском – медистые сланцы мансфельдского типа.

Красноцветные терригенные отложения среднего-верхнего девона содержат непротяженные линзы сероцветов с растительными остатками, к которым приурочены мелкие проявления медной минерализации, не имеющие практического значения (Тастинское и Нижне-Шуйское поднятия).

Средне-верхнекарбоновый меденосный стратоуровень включает красноцветные с сероцветами терригенные толщи таскудукской и джезказганской свит, подстилающиеся терригенно-карбонатными битуминозными отложениями нижнего карбона. Оруденение связано с сероцветными песчаниками наиболее грубозернистой части разреза, принадлежащей к отложениям отмелей, баров, склонов и изредка распространяются в более мелкозернистые донные осадки. Области их накопления совпадают с положительными структурами, являющимися консидаментационными и характеризующимися пониженными мощностями осадков. Оруденение приурочено к ядрам таких структур, в т.ч. брахиформного строения флексурам и зонам осложнения их крыльев (Иркудукский вал, локальные брахискладки на Тастинском и Нижне-Шуйском поднятиях, в Тесбулакском и Мойынкумском прогибах).

Оруденение мансфельдского типа (медистые сланцы), развитое на фамен-турнейском и ниже-верхнепермском стратоуровнях, контролируется зоной контакта нижележащей красноцветной терригенной толщи с перекрывающей морской сероцветной или лагунной соленосной терригенно-галогенно-карбонатной. Оруденение развивается в мергелях, известняках, доломитах, песчаниках, алевролитах, но всегда связано с органическими остатками или битумами. Наиболее высокие содержания рудных

компонентов приурочены к породам с большим количеством углеродистого вещества. На Тастинском поднятии и в Пришуйских мульдах медное оруденение вверх по разрезу, в терригенно-карбонатных отложениях и угленосных турне-визе сменяются свинцово-цинковым, иногда марганцевым. На пермском стратоуровне рудоносными являются мергелистые и углеродистые разности терригенных пород кенгирской свиты, залегающие на красноцветях жиделисайской и джезказганской свит в зоне структурных осложнений Иркутского вала и Тастинского поднятия.

Пространственная и, по всей видимости, парагенетическая связь различных типов медного оруденения с органобитумными проявлениями свидетельствует в пользу эпигенетической гидрогенной гипотезы формирования стратиформных медных месторождений, положенная в основу прогнозно-перспективной оценки Шу-Сарысуйской впадины.

Согласно этой гипотезе, медистые песчаники жезказганского типа образуются на эпигенетическом восстановительном барьере, обусловленном газовым потоком из нижележащих нефтегазоматеринских толщ. Газы, содержащие углеводороды и сероводород, смешиваются с металлоносными рассолами нелитифицированной красноцветной пачки и высаживают металлы, образующие малорастворимые сульфиды.

Свинцово-цинковое оруденение связано с терригенно-карбонатными отложениями нижнего карбона (с элементами фамена). В зависимости от литологического состава продуктивной формации выделяются два типа разрезов ниже-каменноугольных отложений: существенно карбонатный в западной части территории и карбонатно-терригенный в восточной, предопределяющие особенности распространения рудоносных стратоуровней. На Тастинском поднятии выявлено оруденение на трех стратоуровнях: фамен-турнейском, нижневизейском и средневизе-серпуховском.

Нижний уровень охватывает терригенно-карбонатные отложения нижнего и верхнего турне и верхи красноцветной галогенно-терригенной толщи фамена, в которой установлено медно-свинцовое оруденение, выше сменяющееся свинцово-цинковым и цинковым. Рудоносными являются осветленные и обогащенные углеродистым веществом песчаники, алевролиты, обломочные известняки и доломиты. Нижневизейский уровень существенно свинцово-цинковый, также приурочен к углефицированным разностям песчаников, известняков и доломитов. Средневизе-серпуховский стратоуровень характеризуется насыщенностью всех разновидностей пород углеродистым веществом, приуроченностью сульфидной минерализации к органогенным и оолитовым известнякам на контакте с битумами и барит-галенит-сфалеритовым составом руд. Авторами при обработке геолого-геофизических материалов, в виду недостаточности данных по рудоносности стратоуровней по всей территории обобщения, а также на основании анализа палеографических и фациальных обстановок накопления осадков, верхние два уровня объединены в единый – визе-серпуховский. В результате, нижний - фамен-турнейский стратоуровень, в зависимости от геолого-структурной

позиции, перспективен на медистые сланцы и медно-свинцово-цинковое оруденение, а верхний – визе-серпуховский, в повсеместно развитой углеродисто-терригенно-карбонатной формации – на свинцово-цинковое миргалимсайского типа.

Особенности мезокайнозойских ураноносных отложений определяются их геодинамическими и фациальными условиями осадконакопления. Рудовмещающими горизонтами являются водопроницаемые галечно-гравийно-песчанистые и, собственно, песчанистые континентальные и прибрежно-морские отложения позднего мела с охватом сеноманского, туронского, коньякского, сантонского, кампанского, маастрихтского ярусов и палеоцен-эоцена. Рудные пески имеют более темную окраску и повышенное содержание органического вещества (до 0,5%) в форме тонкорассеянного растительного детрита.

Главной особенностью внутриконтинентальных бассейнов типа Шу-Сарысуйской депрессии является отсутствие в них проявлений магматизма. Отмечаемые иногда прослои витрокластических туфов и силлы эффузивных пород обязаны своим происхождением прилегающим вулканоплутоническим поясам. В бассейнах накапливаются мощные толщи континентальных и относительно мелко-водных морских, прибрежно-морских и лагунных отложений. В условиях аридного климата это приводит к образованию красноцветных терригенных, часто соленосных и гипсоносных толщ, которые при смене климатических условий могут сменяться по разрезу сероцветными углеродистыми пачками, нередко нефтематеринскими. С красноцветными породами связаны крупнейшие месторождения меди, свинца, цинка и сопутствующие им компонентов, известные на всех континентах.

Тектоника и блоковое строение

Общепризнанным считается трехъярусное строение впадины: фундамент, сложенный интенсивно дислоцированными, интродуцированными комплексами пород протерозоя и нижнего палеозоя; промежуточный (квазиплатформенный) этаж, представленный карбонатно-терригенно-галогенной толщей среднего девона-перми и вверху тафрогенный мезокайнозойский чехол молодой платформы.

Породы фундамента вскрываются в приподнятых блоках юго-западной части впадины, их выходы отмечены на Тастинском поднятии. Отложения промежуточного этажа в общих чертах наследуют рельеф фундамента. Мощность их в среднем составляет 2-3 км, достигает максимальных значений в Тесбулакском (до 5-6 км) и Кокпансорском (около 4 км) прогибах. Верхний мезокайнозойский структурный комплекс со стратиграфическим диапазоном отложений от верхнего мела до четвертичных включительно несогласно перекрывает комплексы пород фундамента и квазиплатформенного этажа. Мощность его колеблется от 100 до 800 м.

Структурная карта по III отражающему горизонту принята в качестве базовой для структурно-тектонического районирования. Анализ этой карты по подошве каменноугольных карбонатных отложений свидетельствует о достаточной дифференциации региональной структуры Шу-Сарысуйской впадины, позволяющей выделить в ее границах систему крупных положительных и отрицательных структур. Устанавливаются такие особенности строения впадины, как ее линейная северо-западная ориентировка и разделение на две субпараллельные системы прогибов. Отмечаются также четкие обрамления впадины в виде складчатых сооружений, различная глубина прогибов, степень нарушенности осадочного чехла, морфологические параметры структур и т.д.. При четких внешних границах впадины внутри нее, в квазиplateформенном этаже, фиксируются линейно ориентированные Центрально-Бетпақдалинская и Тастинско-Таласская системы поднятий, разделяющие впадину на запад-юго-западную и восток-северо-восточную системы прогибов. Границами между указанными структурными элементами являются системы разломов, имеющие зачастую сдвиго-надвиговый характер.

Преимущественно линейно ориентированные прогибы внутри впадины отделены друг от друга субширотными выступами – Бугуджилыским для Кокпансорского и Сузак-Байкадамского прогибов, Шуйским – для Тесбулакского и Моинкумского прогибов. Выделяемое в северной части впадины Сарысуйское поднятие фактически ограничивает с юга зону развития Жезказганского прогиба.

Складчатое основание впадины в пределах Тастинско-Таласской и Центрально-Бетпақдалинской систем поднятий находится на глубине 400-1200 м, в Тесбулакском прогибе на глубинах до 5000 м, в Кокпансорском и Моинкумском на глубинах 3500-4300 м, в Сузак-Байкадамском – до 3000 м.

Особенности региональной структуры свидетельствуют о достаточной изолированности прогибов друг от друга, что в целом создает характерную, относительно замкнутую систему. Дифференциация прогибов также достаточно контрастная как по гипсометрии, так и по степени нарушенности осадочного чехла. Последняя особенно повышена в северных районах Моинкумского и западных районах Кокпансорского прогибов.

Практически все выделяемые прогибы асимметричны и не имеют четко выраженной внутренней осевой линейности, близкой к их общей региональной ориентировке. Для прогибов характерны относительно небольшие по площади погруженные участки и более значительные по площади выположенные бортовые зоны или центриклинали. Такие наиболее погруженные участки для Моинкумского и Тесбулакского прогибов пространственно приурочены к приконтактным зонам с Шуйским выступом и отдельным элементам на контакте с Таласско-Тастинской системой поднятий. Погруженные участки Кокпансорского прогиба тяготеют, в основном, к его приосевой зоне. Многовекторная ориентировка характерна также для структурных элементов более низкого ранга внутри прогибов, что косвенно свидетельствует о разновременном влиянии различных

тектонических факторов на формирование и последующее переформирование ряда структурных элементов, в том числе, локальных структур. Последние относятся, в основном, к типу антиклинальных и брахиантиклинальных складок с различной степенью нарушенности, в том числе, к приразломным складкам. Осложненность прогибов антиклинальными структурами достаточно высокая, при этом в расположении структур практически не прослеживается какая-то строго определенная ориентировка. Это также свидетельствует о многофакторном тектоническом воздействии на осадочный чехол в различных частях прогибов.

Главными структурами Шу-Сарысуйской впадины являются Кокпансорский, Тесбулакский, Муюнкумский прогибы, разделенные Тастинским и Нижне-Шуйским поднятиями.

Наиболее крупное, Тастинское поднятие, приурочено к зоне Восточно-Улутауского разлома, которая выражена в гравитационном и магнитных полях серией положительных аномалий, протягивающихся от Макбальского поднятия на юго-востоке до Улутау на северо-западе. Крайней восточной ветвью зоны является Жезказган-Кокшетауский разлом, крайней западной – Арадинский и Таласский разломы. Тастинское поднятие вытянуто в СЗ направлении на 240 км при ширине 30-73 км. В пределах поднятия выделяются Арадинский, Тулендинский выступы, в ядерных частях которых на домезозойскую поверхность выходят дислоцированные образования складчатого фундамента и красноцветная моласса среднего-верхнего девона. Крылья поднятий сложены терригенно-карбонатными формациями нижнего карбона. В центре Тастинского поднятия расположена Кызымчекская мульда, имеющая полный разрез квазиплатформенного чехла от среднего девона до верхней перми. Восточнее выделяется Уванасский вал, состоящий из Ортасинырлинской антиклинали и линейно-вытянутой периклинали Тулендинского выступа. В ядре Ортасинырлинской антиклинали выделяются два небольших купола с выходом на домезозойскую поверхность ультрамафитов, метаморфизованных пород нижнего палеозоя. На продолжении Тастинского поднятия к СЗ и ЮВ в зоне Восточно-Улутауского разлома установлено несколько валообразных структур – Оппакская, Кумырлинская и др.

Тесбулакский и Муюнкумский прогибы характеризуются большими мощностями нижнего карбона (1,5-2 км) и перми (до 2,5 км и более). Тесбулакский прогиб наименее дислоцирован и имеет наибольшие мощности квазиплатформенного чехла (до 5,5 км). В северо-восточной части Муюнкумского прогиба расположена Каракольская мульда с максимальными (до 2,5 км) мощностями нижнего карбона.

Нижне-Шуйское поднятие разделяет названные прогибы и ограничено с юга Жезказган-Кокшетауским разломом, принимающим здесь субширотное направление. Поднятие состоит из серии антиклинальных структур (Андагул, Бестюбе, Казангап, Караоба и др.), а также из трех мульд – Кызылтузской, Жаланашской, Жапракской.

Для Кокпансорского прогиба характерны повышенные мощности перми (до 2,0 км) при сокращенном разрезе нижнего карбона. Этот прогиб осложнен разломами, трассирующимися цепочкой антиклинальных структур. К одному из разломов приурочен Иркутдукский вал, ограничивающий с запада Кокпансорский прогиб.

В тафрогенном структурном комплексе хорошо выражены два основных структурных элемента – Бетпақдалинская моноклиналъ и Сузакский прогиб.

Бетпақдалинская моноклиналъ представляет собой обширную структуру, полого погружающуюся с северо-востока на юго-запад от выходов домезозойских комплексов Жезказганского района и Шу-Илийских гор до хр.Каратау. Соответственно изменяются мощность и стратиграфический диапазон этого комплекса. В северной части он не превышает 100-150 м и включает только отложения палеогена и неогена, а на юге (южнее р.Шу) его мощность возрастает до первых сотен метров и в разрезе появляются верхнемеловые породы.

Сузакский прогиб прижат с северо-востока к Главному Каратаускому разлому. На северо-востоке он постепенно сливается с Бетпақдалинской моноклиналъю, а на юге ограничен субширотным разломом, являющимся ответвлением Главного Каратауского разлома. Прогиб имеет овальную форму, по длинной суб-широтной оси его размеры 120 км, а по короткой субмеридиональной 60 км. Разрез комплекса в прогибе начинается отложениями турона и выше представлен всеми ярусами верхнего мела, палеогена и неогена с общей мощностью до 700-800 м.

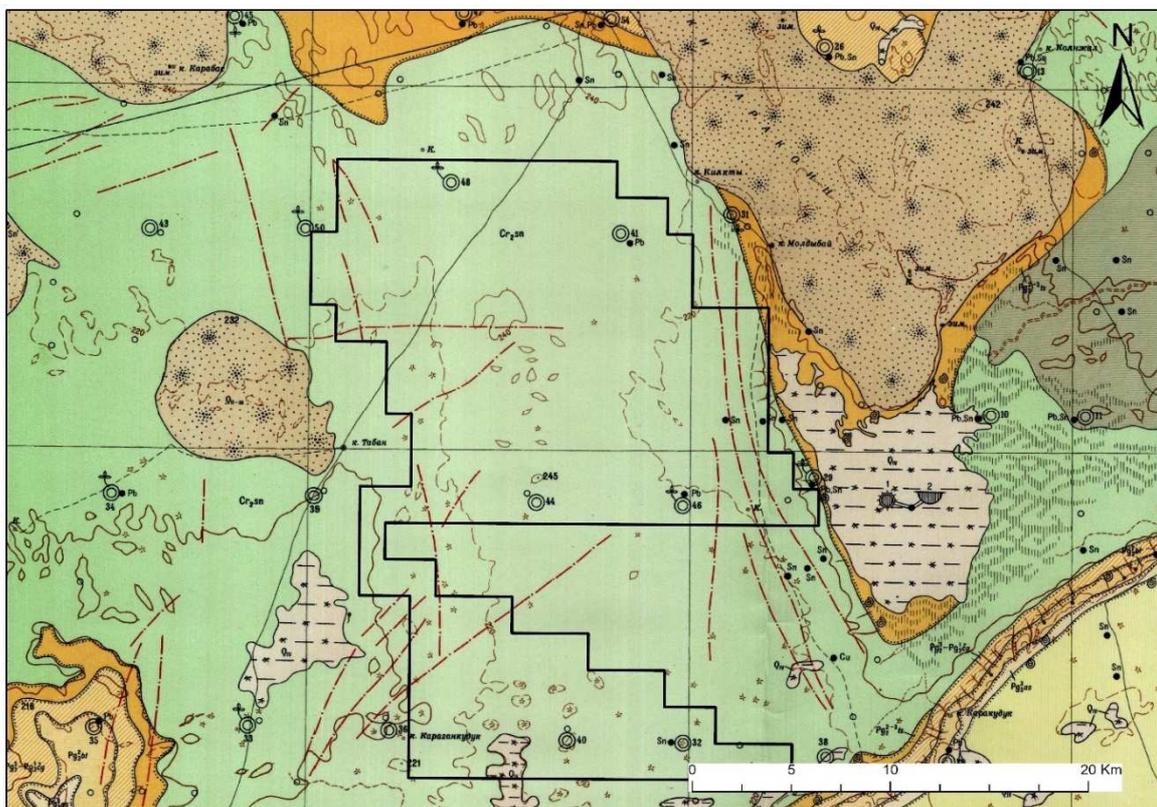


Рис. 2.2.1. Положение участка Тасты Северо-Западный-1 на геологической карте

Полезные ископаемые

Лицензионная площадь, согласно принятой схеме структурно-тектонического районирования, расположена в Чу-Сарысуйской структурно-металлогенической зоне, в ее центральной части, которая полностью перекрыта чехлом мезозой-кайнозойских отложений мощностью 45-300м.

Месторождения и рудопроявления свинца на исследованной площади отсутствуют. По данным шлихового опробования редкие и единичные знаки галенита встречены в значительной части проб, отобранных из отложений верхнего мела и палеогена. Ореолов или отдельных шлихов с повышенными содержаниями галенита выявлено не было.

Кассетерит в редких и единичных знаках присутствует в большинстве шлихов, однако значительных концентраций не образует.

Непосредственно у восточной границы участка расположено месторождение лития, генетически связанное с месторождением поваренной соли оз.Каракоин. Литий находится в виде хлорида в комплексе с солями натрия, кальция и магния. Среднее содержание в пересчете на окись лития (Li_2O) в породе 0,03%. Запасы металла – 1490 тонн, что позволяет отнести месторождение к разряду средних; очень малая мощность слоя соли, содержащей литий, наряду с большой площадью месторождения, характеризуют его как не промышленное.

В значительной части шлихов в редких и единичных знаках обнаружен ильменорутит - минерал, содержащий ниобий. Значительных концентраций ильменорутита не выявлено.

В районе отсутствуют месторождения и рудопроявления редких земель. Монацит и ксенотим присутствуют в подавляющем большинстве шлиховых проб. Однако повышенных содержаний не установлено.

Месторождение поваренной соли приурочено к солончаку Каракоин, в центральной части которого на поверхности залегает пласт соли мощностью 7-15см. Соль белая, преимущественно крупнокристаллическая. По периферии солончака развиты солончаковые грязи. Весной и летом весь солончак покрывает рапа слоем до 0,5м. Геологические запасы поваренной соли (без учета поверхностной рапы) составляют 10,652 млн.тонн. Месторождение в сухое время года может эксплуатироваться для обеспечения нужд населения животноводческих станов. Отнесено месторождение к разряду промышленных.

В 65км к югу от лицензионной площади, у северной границы листа L-42-XXI выявлено стратиформное полиметаллическое проявление Тасты, 24 пункта минерализации полиметаллов и меди, также стратиформного типа, в отложениях карбона и нижней перми и 6 пунктов минерализации свинца, серебра и редких металлов в отложениях мезозой-кайнозойского чехла.

Кроме того, в 74 скважинах выявлены точечные геохимические аномалии кобальта, цинка, итрия, меди, молибдена, бария, никеля, марганца, свинца, хрома, серебра, приуроченные как к отложениям палеозоя, так и мезозой-кайнозойского чехла.

В структурно-металлогенической позиции лицензионная площадь расположена в поясе центральных поднятий Чу-Сарысуйской структурно-металлогенической зоны. Эти проявления приурочены к Восточно-Улутаускому глубинному разлому. На сочленении этого и Теректинского разломов в 200км к северу от исследуемой площади, находится Жезказганское месторождение.

2.3. Рекомендации по проведению геологоразведочных работ на участке Тасты Северо-Западный-1

Главные перспективы меденосности Шу-Сарысуйской впадины связаны с изучением Жезказганского металлогенического комплекса для выявления медистых песчаников промышленных масштабов. Поиски месторождений медистых песчаников этого типа целесообразно ориентировать на изучение структур, примыкающих к региональным разломам, пересекающим как красноцветные отложения, так и нижележащие породы. Особенно перспективными представляются пересекаемые такими разломами антиклинальные складки второго порядка в обширных синклинорных структурах, представляющих собой длительно существовавшие артезианские бассейны, в которых формировались металлоносные рассолы, подобные действовавшим в Туранском и других артезианских бассейнах.

Подтверждением перспективности площади служат рудопроявления медистых песчаников, обнаруженных в регионе, в том числе – в непосредственной близости от площади работ.

В пределах участка Тасты Северо-Западный-1 рекомендуется проведение геологоразведочных работ по заверке бурением геофизических аномалий, потенциально связанных с залегающими на глубине медистыми песчаниками.

Геологоразведочные работы на участке Шу Северо-Западный-1 ориентированы на поиск месторождений медистых песчаников. Тем не менее, в случае обнаружения проявлений оруденения и полезных ископаемых других типов, они также могут быть изучены с целью выявления рудных объектов, пригодных к отработке.

Поскольку в пределах участка Шу Северо-Западный-1 месторождений медистых песчаников пригодных для коммерческой выгодной отработки пока не выявлено, планируемые работы будут носить характер поисковых и поисково-оценочных, нацеленных на обнаружение нового рудного объекта и оценку его ресурсов в соответствии с кодексами CRISCO, KAZRC или JORC.

Ввиду тотального перекрытия площади рыхлыми отложениями, на данной стадии основным первоначальным видом ГРП будет геофизическая съёмка, которой планируется покрыть всю площадь работ. С учётом мирового опыта поиска и разведки медных объектов, на первом этапе ГРП на участке Тасты Северо-Западный-1 рекомендуется проведение комплекса геофизических работ: аэрогеофизических работ, площадной магниторазведки

и электроразведки (метод ВП). Выделенные на раннем этапе перспективные зоны будут заверены детальной профильной электроразведкой и бурением.

В случае обнаружения нового рудного объекта, удовлетворяющего требованиям Рио Тинто, могут быть проведены более детальные работы, нацеленные на подсчёт запасов по категории C_2 и выше, и их экспертную апробацию в компетентном органе. Это повлечёт существенное увеличение объемов работ и бюджета, как в основной период разведки, так, возможно, и в дополнительное время.

= УТВЕРЖДАЮ=
Генеральный Директор
ТОО «Рио Тинто Эксплорэйшн Казахстан»
 _____ **Г.А. Райт**
 «_____» _____ **2024 года**

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

3.1. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта недропользования и основные оценочные параметры

Целевое назначение работ

Выявление и оконтуривание участков и рудопроявлений, перспективных на открытие крупных месторождений медистых песчаников, с потенциальными запасами руды достаточными для проведения долговременной рентабельной отработки. Кроме того, в случае обнаружения проявлений оруденения и полезных ископаемых других типов, они также могут быть изучены с целью выявления рудных объектов, пригодных к отработке.

В случае обнаружения потенциально рентабельного оруденения, его ресурсы могут быть оценены в соответствии с кодексами CRISCO, KAZRC или JORC. Также будут выработаны рекомендации по направлению дальнейших геологоразведочных работ.

Пространственные границы объекта

Улытауская область. Лист L-42-XV в пределах контура геологического отвода, ограниченного угловыми точками с географическими координатами:

Угловые точки	Географические координаты		Угловые точки	Географические координаты	
	Восточная долгота	Северная широта		Восточная долгота	Северная широта
1	68" 16' 00	46° 18' 00	21	68" 26' 00	46° 04' 00
2	68" 27' 00	46° 18' 00	22	68" 29' 00	46° 04' 00
3	68" 27' 00	46° 17' 00	23	68" 29' 00	46° 03' 00
4	68" 29' 00	46° 17' 00	24	68" 31' 00	46° 03' 00
5	68" 29' 00	46° 16' 00	25	68" 31' 00	46° 02' 00
6	68" 30' 00	46° 16' 00	26	68" 34' 00	46° 02' 00
7	68" 30' 00	46° 14' 00	27	68" 34' 00	46° 01' 00
8	68" 33' 00	46° 14' 00	28	68" 19' 00	46° 01' 00
9	68" 33' 00	46° 10' 00	29	68" 19' 00	46° 06' 00
10	68" 34' 00	46° 10' 00	30	68" 17' 00	46° 06' 00
11	68" 34' 00	46° 09' 00	31	68" 17' 00	46° 09' 00
12	68" 35' 00	46° 09' 00	32	68" 19' 00	46° 09' 00
13	68" 35' 00	46° 08' 00	33	68" 19' 00	46° 11' 00
14	68" 18' 00	46° 08' 00	34	68" 18' 00	46° 11' 00
15	68" 18' 00	46° 07' 00	35	68" 18' 00	46° 13' 00
16	68" 20' 00	46° 07' 00	36	68" 16' 00	46° 13' 00
17	68" 20' 00	46° 06' 00	37	68" 16' 00	46° 14' 00
18	68" 23' 00	46° 06' 00	38	68" 15' 00	46° 14' 00
19	68" 23' 00	46° 05' 00	39	68" 15' 00	46° 16' 00
20	68" 26' 00	46° 05' 00	40	68" 16' 00	46° 16' 00

Общая площадь участка Тасты Северо-Западный-1 составляет 477 км². Она включает 200 геологоразведочных блоков.

3.2. Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения

Геологические задачи

1. Уточнение параметров ранее установленных, выявление и изучение новых перспективных участков и проявлений медистых песчаников или иного оруденения. Будет проводиться по мере развития геологоразведочного проекта.

2. Выполнение геологоразведочных работ ориентированных на обнаружение значительных ресурсов полезных ископаемых. Проведение полевого изучения участков, выделенных на подготовительной стадии, и их детальная заверка, если перспективность будет подтверждена. В случае обнаружения потенциально рентабельных ресурсов полезных ископаемых может быть проведена их геолого-экономическая оценка. Характер и объёмы работ каждого последующего этапа будут определяться результатами предшествующих.

3. Обоснование рекомендаций по постановке поисково-оценочных работ на обнаружение проявлений медистых песчаников или другого типа оруденения с ранжированием объектов прогноза по степени перспективности. Выполняется на завершающей стадии проекта.

Последовательность и основные методы решения геологических задач

Выбор методики проведения геологоразведочных работ на участке Тасты Северо-Западный-1 опирается на мировой опыт поиска месторождений медистых песчаников, поскольку поиск именно данного типа оруденения является приоритетной задачей данного проекта.

На предварительном этапе решения поставленных геологических задач будет проведено проектирование геологоразведочных работ. После утверждения проектно-сметной документации будет выполнен ряд подготовительных работ, за которыми следует комплекс собственно геологоразведочных работ, включающих полевые работы и камеральную обработку их результатов, промежуточных и окончательных. Ниже приводится перечисление видов работ, предварительно предусмотренных на проекте. Действительное содержание геологоразведочной программы будет определяться результатами подготовительных работ и уточняться по мере получения результатов выполненных исследований.

Проектирование:

- сбор и обобщение исторической геолого-геофизической информации необходимой для обоснования видов и объёмов ГРР, а также методики их проведения;

- составление и утверждение проектно-сметной документации, включая План Разведки и ОВОС.

Подготовительные работы:

- углубленный анализ и обобщение исторической геолого-геофизической информации, выбор наиболее информативных данных для цифровой основы площади;

- подготовка цифровой основы, включая геологические, геохимические, геофизические, металлогенические, тектонические данные, результаты бурения и пр.;

- минерагенический анализ площади и выбор участков для последующих работ, а также уточнения их видов и объемов.

Пополнение и уточнение базы данных по мере проведения работ будет составлять основу эффективного управления дальнейшего геологоразведочного процесса.

Полевые работы.

В составе полевых работ предусмотрены: проведение геологических маршрутов, сопровождаемых геохимическим опробованием; комплекс геофизических методов включает аэромагнитную градиентную и радиометрическую съемку, наземную электромагнитную и гравиметрическую съемки, аэроэлектромагнитную съемку. Также в зависимости от имеющихся исторических данных и возможности их получения, будет решаться вопрос сейсмических работ по отдельным профилям; бурение колонковых скважин с пересечением как можно большей части разреза потенциально продуктивной толщи.

Полевые работы будут включать комплекс геологоразведочных работ таких как:

- Геологические маршруты с выборочным геохимическим опробованием коренных отложений на известных и вновь выявленных перспективных участках с целью обнаружения признаков оруденения и сопутствующих изменений пород. Учитывая фактическую обнаженность территории предполагаемый объем маршрутов составляет 50 пог. км. Литохимическое опробование почв и пород с шагом 50-100 м. Планируемый объем опробования 60 проб;

- аэромагнитная градиентная съемка с целью картирования различных по магнитным свойствам осадочных пород, в т.ч. перекрытых чехлом рыхлых отложений. Полученные данные позволят провести геологическое моделирование структур, их взаимоотношения, элементы разрывной тектоники. Учитывая равнинный рельеф лицензионной территории, планируется проведение съемки с использованием легкомоторных самолетов типа Cessna 208 В или беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) по серии параллельных маршрутов меридионального простирания с расстоянием между линиями 200 м и с редкой сетью широтных увязочных маршрутов через 2000 м. Исходя из площади участка объем аэрогеофизических работ составит $477 \text{ кв. км.} \times 5 \text{ (кол-во пог. км. маршрутов на 1 кв. км)} + 10\% \text{ (объем увязочных маршрутов)} = 2623 \text{ пог. км.}$ Радиометрическая съемка, проводится в комплексе с аэромагнитной съемкой по 3 каналам К-U-Th и применяется для расчленения литологических разностей в зависимости минералов-носителей радиоактивных элементов. Для отдельных аномальных участков

возможно сгущение профилей до 100 м. По результатам аэромагнитной съемки будут сформированы цифровые базы данных и построены карты вариаций магнитного поля (аналитического сигнала, общей магнитной интенсивности, приведённой к полюсу, вертикальные составляющие и др.), а также калия, урана, тория и суммарной гамма активности.

- электромагнитная съемка АМТ (Аудио Магнитотеллурическая съемка). Применение этого вида работ позволит провести изучение удельного сопротивления разреза до глубины 1000 м и более, путем измерения высокочастотного сигнала МТ в диапазоне полосы пропускания от 1Гц до 10000Гц (аудио диапазон). Метод полезен для картирования купольных структур и грабенов играющих ведущую роль в определении рудовмещающих структур. Планируемый минимальный объем работ может составить 30 пог. км с расстоянием между станциями наблюдений 100-200 м;

- гравиметрическая съемка будет проводиться в комплексе с аэроэлектромагнитной съемкой АЕМ с целью изучения гравитационного поля и картирования электрического сопротивления на разных уровнях глубины, в том числе и под чехлом рыхлых отложений. Планируется изучение гравитационного поля по 7700 полевым станциям;

- Аэроэлектромагнитная съемка широко применяются в современной практике геологоразведочных работ. Будет проводится с применением time-domain электромагнитной съёмки TDEM в модификациях VTEM, SKYTEM или XSITE в зависимости от возможностей подрядных компаний. Съёмка планируется к проведению с использованием вертолета с покрытием до 40% лицензионной территории: $477 \cdot 0,4 = 191 \text{ км}^2$.

- Электроразведка ВП. Если в ходе изучения физических свойств пород и руд будет установлена высокая поляризуемость рудных тел на фоне вмещающих пород, возможно проведение профильных работ ВП в модификации Titan DCIP/MT;

- Сейсморазведочные работы. В случае необходимости, если информативность вышеописанных данных окажется недостаточной, возможно проведение собственных сейсмических исследований;

- Планируется бурение колонковых скважин до глубины 500-1000 м современными буровыми станками с применением двойного колонкового снаряда «Boart Longyear» и алмазными коронками, обеспечивающими выход керна не менее 90%. Бурение по неустойчивым и рыхлым отложениям будет проводиться снарядами PQ (122 мм) и далее, до забоя скважины, снарядами HQ (96 мм). В качестве промывочной жидкости будет использоваться буровой раствор на основе технической воды с экологически чистыми, нетоксичными полимерами.

Керновое опробование будет проводиться путем распиловки керна на две половины с помощью камнерезного станка и отбором половины керна в пробу. Интервал опробования не более 2х метров. Минимальный объем керновых проб $14400 \text{ пог.м} / 2 = 7200 \text{ проб}$.

Предполагается бурение 4 аномальных участков по 3-4 скважины на каждый со средней глубиной 600 м, всего 14400 погонных метров. В случае

пересечения в пределах хотя бы одного участка рудных интервалов, объем бурения может быть перераспределен и увеличен.

По завершению бурения скважин будет выполняться рекультивация буровых площадок;

- Аналитические исследования будут проводиться только в лабораториях, аттестованных по Международным Стандартам Качества ИСО/МЭК 17025:2007, ИСО 9001:2001 и ИСО 9001:2008.

Пробоподготовка будет осуществляться по стандартной методике - измельчение до фракции 2 мм и сокращение на делителе Джонса/ротационном делителе на три навески по 150 граммов. Одна навеска на инфракрасный спектральный анализ для определения минерального состава, вторая – дубликат на хранение, а третья истирается до 75µm и делится на аналитическую навеску и дубликат.

Планируются следующие виды и объёмы аналитических работ:

- Пробоподготовка – 7844 проб (включая контрольные);
- анализы методом ICP AES-MS (код ME-MS61L) – 7844 анализов;
- пробирный анализ на золото – 392 анализов;
- анализ проб с высокими концентрациями элементов – 392 анализов;
- технологические исследования руд – 6 анализов.

Камеральная обработка и обобщение данных.

Работы будут заключаться в создании баз данных с результатами полевых исследований, в компьютерной обработке большого объема исторических и вновь полученных данных с использованием приложений ArcGIS, Oasis Montaj, ioGAS, Leapfrog и др., описании выделенных перспективных объектов и площадей, оценке ресурсов обнаруженных полезных ископаемых, составлении промежуточных и окончательного отчётов.

Основой камеральной обработки будут являться цифровые геолого-геофизические модели различного ранга (от всей площади до локальных перспективных участков).

2.1. Ожидаемые результаты

По окончании работ будет дана обоснованная оценка перспектив участка Тасты Северо-Западный-1 на выявление месторождений медистых песчаников с коммерческими запасами руд или других видов полезных ископаемых, и, в случае обнаружения потенциально рентабельного оруденения, его ресурсы могут быть оценены в соответствии с кодексами CRISCO, KAZRC или JORC.

Результаты геологоразведочных работ будут изложены в годовых информационных отчетах, при необходимости – в отчётах по сдаваемым территориям, а также в окончательном отчете, содержащем инструктивные разделы, геолого-экономическую оценку выявленных объектов и

обоснованные соображения о постановке геологоразведочных работ следующих стадий, если таковые будут признаны целесообразными.

Отчеты будут сопровождаться обзорной геологической картой с элементами полезных ископаемых масштаба 1:50000, составленной на основе исторических данных и с учетом вновь полученной информации.

Результаты более детальных работ будут отражены на картах, схемах и рисунках масштабов 1:5000-1:10000, которые будут сопровождаться разрезами, колонками буровых скважин, планами опробования и др.

Содержание и оформление отчётных документов будет соответствовать инструктивным требованиям Комитета геологии и недропользования Республики Казахстан и будут представлены на бумажных и электронных носителях.

3.3 Сроки проведения работ

Сроки проведения работ:

Начало работ – I квартал 2024 г.

Окончание работ – I квартал 2030 г.

Сроки проведения работ могут быть скорректированы в сторону уменьшения, если по результатам уже проделанных, работ будет сделано негативное заключение о перспективах площади.

**Главный геолог
ТОО «Рио Тинто Эксплорейшн Казахстан»**

Друзик Д.О.

3. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ

3.1. Геологические задачи и методы их решения

Согласно Кодексу Республики Казахстан «О недрах и недропользовании», целью геологоразведочных работ является планомерное обеспечение восполнения минерально-сырьевой базы для устойчивого экономического развития страны, создание новых проектов и рабочих мест. Планируемые работы на участке Тасты Северо-Западный-1 будут проводиться в соответствии с принципами рационального недропользования и правовыми положениями, изложенными в Кодексе.

Реализация проекта геологоразведочных работ сопряжена с последовательным решением серии связанных друг с другом задач по изучению объекта недропользования, таких как выявление и оконтуривание перспективных участков и проявлений полезного ископаемого, определение прогнозных ресурсов, их предварительная геолого-экономическая оценка, обоснование и разработка рекомендаций для постановки дальнейших работ. В связи с изложенным, основными геологическими задачами, стоящим перед настоящим проектом являются:

1. Уточнение параметров ранее установленных, выявление и изучение новых перспективных участков и проявлений медистых песчаников, как выходящих на дневную поверхность, так и слабо эродированных и не вскрытых на современном уровне эрозии.

2. Количественная геолого-экономическая оценка и переоценка прогнозных ресурсов в соответствии с кодексами CRISCO, KAZRC или JORC в контурах участков и проявлений перспективных на обнаружение объектов требуемого ранга.

3. Обоснование рекомендаций по постановке поисково-оценочных работ на медистые песчаники с ранжированием объектов прогноза по степени перспективности и очередности проведения работ.

Виды, примерные объемы, методы и ориентировочные сроки проведения геологоразведочных работ, планируемых на участке Тасты Северо-Западный-1 сведены в следующей таблице.

Виды и объемы геологоразведочных работ, планируемые к выполнению участку Тасты Северо-Западный-1

Вид работ	Единица измерения	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	6-й год	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Изучение исторических материалов и подготовка цифровых	Отр/мес	3	2					5
2. Интерпретация дистанционных данных (ASTER, WorldView)	Отр/мес	3						3
3. Геологические маршруты	Пог.км.	25	25					50
4. Геофизические исследования, в т.ч:								
4.1. Аэромагнитная/радиометрическая съемка	Пог.км.	2623						2623
4.2. Профильная электроразведка АМТ	Пог.км.		30					30
4.3. Аэро электромагнитная съемка АЕМ	Кв.км.			191				
4.4. Гравиразведка	Точка	7700						7700
4.5. Изучение физических свойств пород	Образец	900	1250	1250	1250	1500	1200	7350
4.6. Интерпретация геофизических данных	Отр/мес	3	3	3				9
5. Бурение колонковых скважин	Пог.м.	1800	2400	2400	2400	3000	2400	14400
5.1 Бурение КГК скважин	Пог.м.		5000	5000	5000			15000
6. Документация керна скважин	Пог.м.	1800	2400	2400	2400	3000	2400	14400
7. Литохимическое опробование, в т.ч:								
7.1. Опробование поверхности	Проба	60	60					120
7.2. Опробование керна	Проба	900	1250	1250	1250	1500	1200	7350
8. Аналитические работы, в т.ч:								
8.1. Пробподготовка	Проба	1008	1376	1313	1313	1575	1260	7844
8.2. Рутинный анализ проб на 48 элементов	Анализ	1008	1376	1313	1313	1575	1260	7844
8.3. Пробирный анализ на золото	Анализ	50	69	66	66	79	63	392
8.4. Анализ проб с высокими концентрациями элементов	Анализ	50	69	66	66	79	63	392
8.5. Технологическое опробование	Проба						6	6
9. Камеральные работы	Отр/мес.	3	3	3	3	3	3	18

Ниже приводится подробное описание видов работ, планируемых на участке Тасты Северо-Западный-1.

3.2. Проектирование

Данный этап работ является предварительным и заключается в проведении следующих процедур:

- проведение прямых переговоров с уполномоченным органом (МПС) на получение права недропользования;
- заключение договора на право пользования информацией;
- оплата подписного бонуса, исторических затрат и копирования отчетов в РЦГИ;
- сбор и предварительный анализ полученных материалов по лицензионной площади, необходимых для подготовки Плана Разведки;
- составление Плана Разведки (данный документ) и проекта Оценки Воздействия на Окружающую Среду (ОВОС);
- прохождение экспертиз и согласование проекта ОВОС в уполномоченных организациях;
- согласование планируемых работ с акиматами Улытауской области, Улытауского района и местным населением;

Основной результат данного этапа – получение разрешения на проведение геологоразведочных работ на участке Тасты Северо-Западный-1.

3.3. Подготовительные работы

В соответствии с разработанным на этапе проектирования Планом Разведки, в ходе подготовительных работ будут выполнены:

- анализ и обобщение исторической геолого-геофизической информации, выбор наиболее информативных данных для цифровой основы площади;
- подготовка цифровой основы, включая геологические, геохимические, геофизические, металлогенические, тектонические данные, результаты бурения и пр.;
- выделение участков, перспективных на обнаружение месторождений меднистых песчаников.

Анализ и обобщение исторических данных и подготовка цифровой основы

Начальным этапом данных работ будет скрупулёзное изучение и анализ исторических отчетов, представленных РЦГИ «Казгеоинформ» для лицензионной территории на основании Договора на право пользования информацией. По результатам изучения исторических материалов будут отобраны наиболее информативные и качественные данные для подготовки рабочей цифровой основы лицензионной территории. Кроме того, будут изучаться опубликованные материалы (статьи, монографии и пр.), как

отечественных, так и зарубежных геологов, по геологии месторождений медистых песчаников.

На лицензионной территории в предшествующие годы проведен значительный объем геологических, геофизических и геохимических исследований, представляющих богатую информацию для анализа. Однако эта информация по большей части представлена в аналоговой форме, и для эффективного проведения работ с использованием новейших методик геологоразведки будет проведена оцифровка этих данных.

Основным ПО для цифровой обработки картографических данных, принятым в настоящее время к применению в Рио Тинто Эксплорэйшн является линейка программных продуктов ArcGIS от компании ESRI. ArcGIS представляет собой единую систему, которая позволяет собирать, организовывать, управлять, анализировать, обмениваться и распределять географо-геологическую информацию. Система доступна в любой точке, где возможно использование веб-браузеров, мобильных устройств, а также настольных компьютеров. ArcGIS позволяет синтезировать данные из нескольких источников в один связанный географический вид. К таким источникам данных в Рио Тинто относятся информация из географических баз данных, табличных данных из систем управления базами данных (СУБД) и других систем предприятия, файлов, электронных таблиц, фотографий. ArcGIS поддерживает многопользовательские базы данных, которые могут использоваться и редактироваться одновременно множеством пользователей.

Для хранения/управления геологической и другими типами информации были разработаны структурированные Операционная и Справочная Базы Данных. Структурно, БД включает несколько основных классов, содержащих информацию по следующим признакам – опубликованные, топографические и картографические данные (административные границы, рельеф, гидрология, инфраструктура, экологические особенности...), геология (литология, тектоника, гидротермальные изменения...), геофизика (магниторазведка, гравиразведка, электроразведка...), полезные ископаемые, геохимия и результаты опробования, землепользование и контрактные территории, охрана труда и техника безопасности.

Для отображенных картографических и текстовых данных из отчетов и опубликованных данных будут изготовлены (заказаны в «Казгеоинформ») высококачественные цветные/черно-белые скан-копии с разрешением не менее 300 dpi. В последующем, карты будут зарегистрированы в географических координатах, ректифицированы от возможных искажений и оцифрованы в виде комплекта слоев, содержащих топологически однородную информацию, и помещенные в соответствующие разделы геологической базы данных.

На подготовительном этапе, исходя из доступности исторических карт, планируется создать цифровую модель на основе векторизации карт масштаба 1:50 000 – 1:10 000 со следующими основными слоями:

- схемы геолого-геофизической изученности;

- карты фактических данных предшествующих работ (положение скважин, обнажений, мест опробования и пр.);
- литология (осадочные, вулканогенные и интрузивные породы)
- тектоника (разломы, трещины, основные тектонические подразделения);
- гидротермально-метасоматические изменения;
- геологические контакты;
- месторождения и проявления полезных ископаемых;
- геохимические данные (металлометрические и шлиховые ореолы, аномальные пробы)
- геофизические поля (магнитное поле, аномалии K-U-Th, аномалии ВП, гравиметрических аномалий – в случае доступности);
- металлогенические признаки;
- линии геологических, геофизических разрезов и профилей;
- текстовые подписи к картам различного содержания.

Для всех слоев будут заполняться атрибутивные таблицы, содержащие унифицированную информацию, извлекаемую из легенд и описаний карт. Это позволит в дальнейшем эффективно манипулировать данными и проводить их анализ.

Кроме географической информации, представленной на отчетных картах, будут оцифровываться табличные и текстовые данные, необходимые для дальнейших работ, такие как каталоги проявлений полезных ископаемых, геохимических и геофизических аномалий, физических свойств пород и т. д. Структура этих данных также будет унифицирована.

Оцифрованные исторические данные послужат основой построения геолого-геофизической модели площади работ, необходимой для оценки и общего понимания расположения рудоносных систем, а также для последующей интерпретации с целью выявления характерных признаков собственно медистых песчаников.

Оцифровка геофизических данных, позволит заново обрабатывать имеющиеся данные посредством применения методов фильтрации геофизических полей. Основываясь на известных физических свойствах пород, станет возможным трехмерное моделирование геологических тел для понимания геометрии потенциальных рудных систем.

Анализ многоэлементных геохимических данных позволит изучить распределение, как прямых признаков медистых песчаников (медь, молибден, золото), так и совокупность всех остальных элементов в составе аномального геохимического поля рудоносной системы с целью определения вектора потенциальной минерализации медистых песчаников.

Все полученные в ходе последующих поисковых работ геологические, геофизические и геохимические данные также будут вноситься в БД.

На подготовительном этапе для создания базовой цифровой модели планируется оцифровка комплекта карт м-ба 1:50 000 и 10 000, включая геологические карты, карту полезных ископаемых, карту магнитного,

радиометрического и гравитационного (для несекретных карт) полей. Данная работа будет проводиться с привлечением подрядных компаний, имеющих соответствующий опыт и программно-аппаратное обеспечение.

Стоимость работ будет определена на основании ценовых предложений потенциальных подрядчиков.

Собственными силами будет осуществляться подготовка электронных каталогов проявлений, геохимических и геофизических аномалий, буровых колонок и пр.

Составление рабочей цифровой модели лицензионной территории

В соответствии со стандартами Рио Тинто все цифровые и растровые ГИС данные, созданные в подготовительный период, будут помещены в БДП и интегрированы в геологические модели проектной площади. Это позволит критически оценить поисковые участки по сравнению их с эталонной моделью месторождений медистых песчаников. Интерактивная среда этой модели позволит быстро анализировать и опробовать множественные геологические ситуации с целью выбора перспективных площадей, без необходимости проведения полевых работ. Также данная модель позволяет обнаруживать пробелы в данных и осуществлять полный анализ эффективности применяемых методов оценки потенциальных площадей.

В зависимости от поставленных задач и имеющихся данных, будут применены различные подходы и методы создания моделей лицензионной территории в 2х и 3х-мерном пространстве. В качестве первоочередного метода анализа исторических данных и данных дешифрирования может быть использован следующий алгоритм, разработанный в компании Рио Тинто:

- анализ имеющихся данных и выбор информативных поисковых признаков на основе особенностей геологического строения, как месторождений медистых песчаников Казахстана верхнепалеозойского уровня, так и мировых эталонных месторождений;
- определение веса и сферы влияния каждого поискового признака;
- разделение поисковых признаков по слоям-картам, придание им соответствующего веса и буферизация в соответствии со сферой влияния;
- создание «клеточного» слоя с размером ячейки требуемого масштаба и суммирование подготовленных признаков в каждую ячейку;
- вычисление координат ячеек и соотнесение их с суммой поисковых признаков;
- построение результирующей «рельефной карты», в которой более высоким участкам будут формально соответствовать наиболее перспективные области;
- критический анализ полученной карты и выбор перспективных участков для постановки последующих поисковых работ.

По результатам подготовительных работ будет подготовлена цифровая интерактивная модель участка Татсы Северо-Западный-1, предназначенная для минерагенического анализа площади и планирования последующих

работ, а также уточнения их видов и объемов. Пополнение и уточнение этой модели по мере поступления новых данных будет составлять основу эффективного управления развитием геологоразведочного процесса.

3.4. Полевые работы

Неотъемлемой частью современного геологоразведочного процесса является проведение комплексных полевых работ, обеспечивающих получение актуальной информации о геологическом строении территории исследований. Предусмотренные в рамках настоящего проекта полевые работы включают геофизические исследования, бурение скважин, для изучения обнаженных участков предполагаются геологические маршруты и поверхностное опробование. Также, основу современного геологического процесса составляет цифровое моделирование в геоинформационных системах, подготовка баз данных и комплексная интерпретация, включая создание трехмерных моделей изучаемых объектов. Все перечисленные полевые работы будут сопровождаться соответствующим топогеодезическим сопровождением.

Следует обратить особое внимание, что Рио Тинто следует международным стандартам ISO 9000, OHSAS 18000, ISO 14000 в сфере **HSCE** (**H**ealth – здоровье, **S**afety – производственная безопасность, **C**ommunity – местное население и сообщества и **E**nvironmental – окружающая среда), и так как любые полевые работы представляют существенные риски для безопасности людей, местного населения и экологии, лозунг «Безопасность - прежде всего», является в компании Рио Тинто руководящим, как для сотрудников компании, так и для любых подрядных организаций. И это накладывает жесткие требования на проведение полевых работ, приводящие к увеличению стоимости работ, затрат труда и времени.

3.4.1. Топогеодезические работы

Площадь работ обеспечена топографическими материалами различных масштабов, на местности имеется государственная триангуляционная сеть, поэтому специальных топографических работ не предусматривается. В качестве базовой топографической основы планируются использование мелкомасштабных несекретных карт, которых, как показывает опыт предшествующих работ в Казахстане, достаточно для проведения поисковых работ.

Основным видом топографических работ при проведении поисков будут привязка точек наблюдений, мест отбора проб, старых горных выработок и скважин, мест заложения новых поисковых скважин т. п. Для этой цели предполагается использование GPS навигаторов типа GARMIN 62, имеющихся в распоряжении компании. Кроме того, учитывая быстрые темпы роста GPS технологий возможно приобретение и использование новых, более

современных моделей. В случае необходимости контрольная привязка устьев буровых скважин будет осуществляться инструментально.

Новый портативный GPSMAP 62 имеет 2,6-дюймовый цветной экран с антибликовым покрытием 65 000 цветов, совместимый со спутниковыми изображениями BirdsEye™ (требуется подписка) и функциями Garmin Custom Maps™. Прочный и водонепроницаемый, GPSMAP 62 имеет антенну Quad Helix для бесподобного приема в элегантном корпусе.

GPSMAP 62 снабжен глобальной картографической базой, встроенной в затененный рельеф для удобного расположения в любом месте.

GPSMAP 62, оснащенный антенной Quad Helix, высокочувствительным GPS-приемником, совместимым с WAAS / EGNOS, и спутниковой прецизионной системой HotFix®, быстро и точно рассчитывает ваше местоположение и поддерживает сигнал даже в густых лесных районах и в глубокие долины.

Есть возможность использовать свои карты. GPSMAP 62 также совместим с загрузкой спутниковых изображений BirdsEye™ (требуется подписка). Кроме того, GPSMAP 62 совместим с пользовательскими картами Garmin. Точность съемки в плане ± 3 метра.

Т. е. точности прибора и его функциональных возможностей достаточно для решения топографических задач, стоящих при поисковых работах нашего масштаба, а именно топографической привязки (долгота, широта, высота в системе координат UTM), сбора, хранения и обмена данными с ГИС приложениями.

Помимо этого, на поисковых участках, где планируется проведение наземной геофизической съёмки, топогеодезические работы будут проводиться силами высококвалифицированных подрядчиков, методика которых и затраты на их выполнение входят в состав этих работ.

3.4.2. Геологические маршруты

Хотя по данным геологических карт и спутниковых снимков лицензионная территория полностью перекрыта, в план работ заложен минимальный объем рекогносцировочных маршрутов, направленных в основном на поиски и привязку местоположения исторических скважин.

Документация наблюдений будет проводиться в электронном варианте с помощью мобильного приложения типа ArcGIS Field Map унифицированной структурой базы данных. Приложение будет установлено на смартфонах или планшетах Apple/Android у каждого полевого геолога. Эти устройства также будут содержать пакеты географически привязанной геолого-геофизической информации в формате Field Map, позволяющими эффективно управлять маршрутом непосредственно в поле. Привязка точек наблюдения будет осуществляться портативными GPS навигаторами. Все цифровые данные, полученные в ходе маршрутов, будут переноситься в базу данных проекта для последующей визуализации и интерпретации.

Учитывая фактическую обнаженность территории предполагаемый объем маршрутов составляет 50 пог. км.

3.4.3. Геофизические исследования

С целью выделения участков, имеющих характеристики геофизических полей, типичных для медных песчаников, на ранних стадиях изучения участка Тасты Северо-Западный-1 планируется провести рекогносцировочные магнито- и электроразведочные работы. Рассматриваются варианты наземной или аэромагниторазведки, электромагнитная съемка АМТ, во втором случае возможно её совмещение с гравиразведкой. Выбор в пользу того или иного варианта будет сделан после сравнения всех технических, логистических и юридических аспектов применения каждого.

После выделения перспективных участков, на них будут проведены детальные наземные магнито- и электроразведочные работы. Дополнительно будут проводиться капаметрические измерения проб бурового керна и коренных пород, отобранных с поверхности.

Аэромагниторазведка (Система VTEM)

Система VTEM или Versatile Time Domain Electro Magnetic (Универсальная Электроразведочная система метода переходных процессов) является успешной аэроэлектроразведочной системой. Конструкция приемника, используя преимущества современной цифровой электроники и методов обработки сигналов, обеспечивает низкий уровень шума. В сочетании с высоким дипольным моментом генератора, аппаратура имеет высокое пространственное и параметрическое разрешения, глубину исследования и высокую точность электромагнитных измерений.

Основные особенности системы:

- Увеличенная Глубина Исследования - более 800 метров при определенных условиях;
- Низкая базовая частота (25 Гц) для проникновения через проводящие покровные отложения и обеспечения максимальной глубины исследования;
- Высокое пространственное разрешение - от 2 до 3 метров;
- Улучшенная интерпретируемость, благодаря симметричному расположению приемника и генератора;
- Определение местоположения буровых скважин непосредственно по результатам аэросъемки;
- Отличная разрешающая способность по сопротивлению и регистрация слабых аномалий;
- Возможность исследований верхней части разреза;

- Измерения магнитного поля и его горизонтального градиента с высокой точностью.

Система разработана так, что она может настраиваться в полевых условиях для того, чтобы наилучшим образом решать разнообразные геофизические задачи от глубокого проникновения до оптимизации разрешающей способности в узком диапазоне значений удельного сопротивления.

При проведении аэрогеофизической съемки будет использоваться базовая навигационная станция с приемником, что позволяет определять координаты точек с точностью не хуже ± 1 м (обычно 0,2-0,4 м) как по положению, так и по высоте (без использования дифрежима ± 10 -20 м). Получение данных о положении точек наблюдения позволяет существенно повысить детальность и надежность интерпретации данных.

Высота полетов будет зависеть от рельефа местности, выбирается в диапазоне 70-80 м с высотой подвесной системы (аэроэлектроразведочной петли) 35 м над рельефом. Направление маршрутов будут вкрест простирающихся преобладающих геологических структур.

Для проведения съемки будут использоваться вертолеты типа Ми-8, AS350 или аналогичный с возможностью работы с подвеской.

При выполнении съемки в комплекс оборудования входят два квантовых датчика Geometrics для измерения полного вектора магнитного поля и полного горизонтального градиента поля с интервалом измерения 0,1 секунды, расположены на 10м выше петли генератора. Горизонтальное расстояние между двумя датчиками магнитного поля будет составлять 12,5 м. Вторая GPS антенна и гироскопический инклинометр для точного контроля положения датчиков будут находиться на вспомогательной раме в 10 м над кольцом передатчика. Высота над поверхностью земли будет составлять примерно 45 м.

Таблица 1. Основные технические характеристики магнитных датчиков Geometrics (G-822A)

Принцип действия:	Квантовый магнитометр с оптической накачкой паров цезия (не радиоактивно)
Диапазон измерений:	20 000 – 100 000 нТл
Рабочая зона:	Измерение магнитного поля Земли с автоматическим переключением полушария
Среднеквадратичная чувствительность:	$<0,0005$ нТл/ $\sqrt{\text{Hz}}$ RMS
Частота регистрации	10 Гц
Погрешность съёмки:	$\pm 0,15$ нТл
Абсолютная погрешность:	<3 нТл во всём диапазоне измерений

Электроразведочная аппаратура. Комплекс производства компании Geotech Ltd. (Канада) имеет следующую конфигурацию:

- Геометрия трансмиттер-ресивер – концентрическая;
- Диаметр генераторной петли - 26 м;
- Пиковый дипольный момент – 425,000 NIA;
- Длительность импульса генератора - 7 мс;
- Одиночный питающий импульс трансмиттера;
- VTEM приемник - Z, X катушки.
- Частота дискретизации данных на всех измеряемых временных окнах - не ниже 10 Гц;
- Записываемые параметры вторичного ЭМ поля - dB/dt и Bfield;
- Максимальный собственный шум системы на поздних временах Z dB/dt – 0,5 нТ/сек.
- Номинальная высота системы над поверхностью (трансмиттер и ресивер) - 35 метров.

Навигационное управление в полете будет обеспечиваться дифференциальной GPS системой реального времени Novatel WAAS с GPS приемником PROPAK-V3-RT20. Эта система определяет абсолютное положение вертолета в трех измерениях. Точность позиционирования (RMS) составляет 1,5 м, с использованием WAAS - 0,6 м. Высотомер записывает относительную высоту полета. Он сопряжен с системой сбора данных и выполняет запись в цифровом виде.

Все полученные аэрогеофизические данные будут обрабатываться с помощью пакета программ Geosoft Oasis Montaj.

В результате VTEM-магнитометрической съёмки данные будут обработаны и представлены в виде цифровых баз данных, карт и интерпретационных продуктов. Стандартными материалами съёмок VTEM являются цифровые данные, включающие в себя фильтрованные и нефильтрованные значения отношения компонент электромагнитного поля X dB/dT и dB/dT, 2D геоэлектрические разрезы, 3D электромагнитные модели аномальных проводящих объектов с рекомендованными параметрами, а также данные о полном векторе магнитного поля.

Съемка планируется к проведению с использованием вертолета с покрытием до 40% лицензионной территории: $477 \cdot 0,4 = 191 \text{ км}^2$.

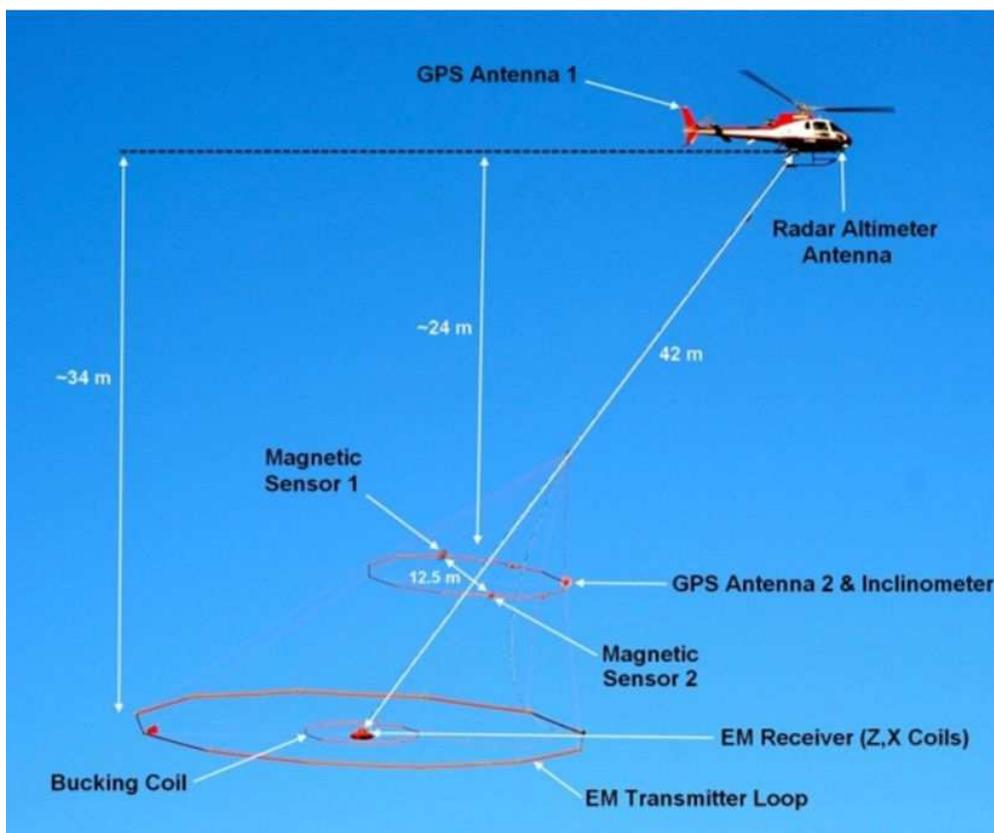


Рис. 3.4.3.1 Расположение элементов системы VTEM во время съемочного полета

Аудиомагнитотеллурическое зондирование (АМТЗ)

Магнитотеллурическое поле (МТ-поле) – это естественное переменное электромагнитное поле Земли, носящее региональный характер. Такое поле порождается возбуждением ЭМ токов в ионосфере и носит региональный характер. При этом колебания магнитного поля главным образом связаны с характером тока в источнике и медленно меняются от точки к точке. Колебания электрического поля зависят как от тока в источнике, так и в значительной степени от геоэлектрического разреза.

Частотный диапазон магнитотеллурического поля очень широк и варьируется от 0,0001 Гц до первых КГц. Природа низкочастотного (менее 1 Гц) МТ-поля в первую очередь связана с взаимодействием исходящего от Солнца и изменяющегося во времени потока заряженных частиц (солнечного ветра) с магнитосферой и ионосферой Земли. Высокочастотные вариации (свыше 1 Гц) связаны в основном с грозовой активностью.

Полевые измерения методом АМТ будут выполнены с использованием пятиканальных измерительных станций, позволяющих регистрировать электрические (E_x , E_y) и магнитные (H_x , H_y , H_z) компоненты магнитотеллурического поля.

Вариации электрического поля будут измеряться с помощью электрических диполей с неполяризуемыми электродами, а вариации магнитного поля – с помощью индукционных датчиков.

Измерения всех пяти компонент электромагнитного поля будут вестись в частотном диапазоне для АМТ от 10 кГц до 0,35 Гц. Расстояние между точками АМТ будут выбраны в зависимости от решаемых задач. Помимо записей на рядовых точках наблюдения, будут проводиться записи на удаленных базовых точках для последующей борьбы с помехами и вычисления горизонтального магнитного тензора. Ветровые помехи для базовой станции будут устраняться путем закапывания индукционных датчиков на глубину 15-20 см.

Линии электрических датчиков будут выкладываться по компасу, ориентация оси X на магнитный север. Магнитные датчики будут выставляться по уровню и компасу (Рис. 5.4.3.2).

Средняя длительность записи АМТ будет составлять около 8-10 часов в режиме оцифровки 24 кГц.

Технические характеристики комплекса оборудование АМТ представлены в таблице 5.4.3.1.

Таблица 3.4.3.1. Технические характеристики комплекса оборудование АМТ

Частотный диапазон	1 кГц – 0,00002Hz (50 000s)
Динамический диапазон	130 децибелов
Хранение данных	сменная память , 256 МБ или 512 МБ
Интерфейс	Последовательный порт PC или USB
Точность	Не менее ± 500 наносекунд; синхронизированный с GPS
Температурный диапазон	Действие: -20°C к $+50^{\circ}\text{C}$

По результате обработки данных будут получены набор кривых модулей и фаз компонент тензора импеданса, кривых кажущегося сопротивления, кривых компонент матрицы Визе, горизонтального магнитного тензора и т.д.

В результате АМТ съёмки данные будут обработаны и представлены в виде цифровых баз данных, карт и интерпретационных продуктов. Стандартными материалами съёмок являются 2D геоэлектрические разрезы, 3D электромагнитные модели аномальных проводящих объектов на различных глубинах, карты типперов. Кроме того, строятся разрезы кажущихся сопротивлений и фазовые разрезы, карты полярных диаграмм.

Планируемый минимальный объем работ может составить 30 пог. км с расстоянием между станциями наблюдений 100-200 м.

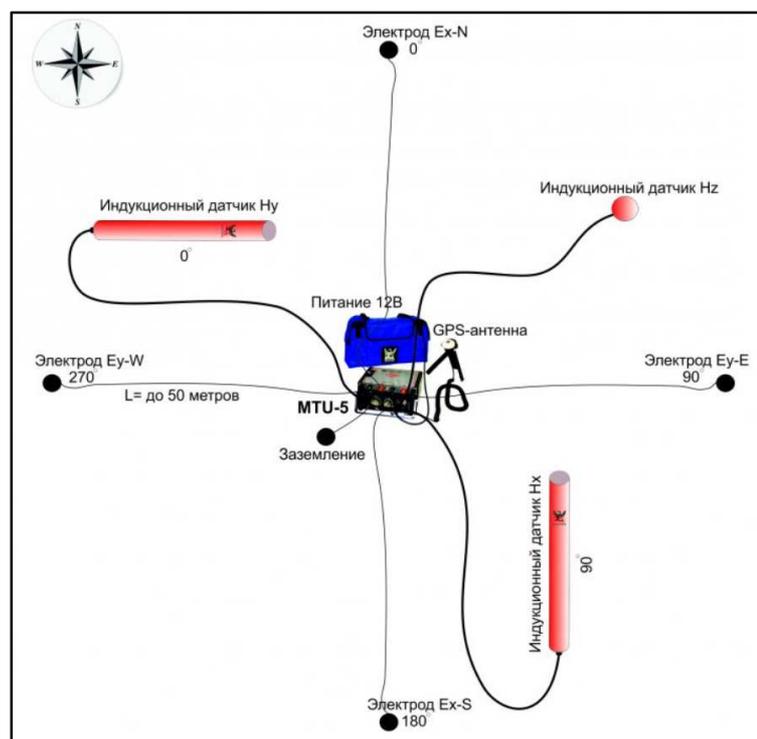


Рис. 3.4.3.2 Схема расположения электрических электродов и магнитных датчиков

Гравиметрическая съемка

Все крупные структуры фундамента Тастинского поднятия находят четкое отражение в поле силы тяжести, их границы уверенно устанавливаются по данным гравиметрической съемки масштаба 1:200 000. Совместный анализ геофизических полей дает вполне достоверные сведения о вещественном составе фундамента и его рельефа.

Осадочный комплекс квазиplatformенного этажа, испытавший в известной степени проработку в герцинское время, обладает в целом пониженными по сравнению с фундаментом физическими параметрами.

В районе исследования турнейских образований и карбонаты визе-серпухова имеют повышенную плотность и хорошо отражаются в гравитационном поле.

Исходя из вышеперечисленных факторов, с помощью данных, полученных в ходе гравиразведки, планируется осуществить картирование основных геологических структур, в т. ч. не выходящих на поверхность, смоделировать их морфологию и глубину залегания, форму и размеры тел и зоны тектонически нарушенных.

Результаты гравиразведки будут оформлены в виде базы данных полученных данных карт изолиний аномального гравитационного поля в редукции Буге и изолиний локальной составляющей гравитационного поля.

Наземная гравиразведка

При проведении гравиметрической съемки планируется использование современных высокоточных гравиметров типа Autograv CG-5 и CG-6, производства Scintrex.



Рис. 3.4.3.3. Внешний вид гравиметров Autograv CG-5 и CG-6

Наземные гравиметры Autograv CG-5 имеют кварцевую неастирированную измерительную систему. Гравиметр компьютеризирован и имеет собственную операционную систему. Измерение проводится компенсационным способом: сила тяжести, действующая на эталонную массу, уравнивается кварцевой пружиной и небольшим по величине электростатическим полем, возникающим между грузом и специальной клеммой, расположенной ниже него. При отклонении груза от начального положения вследствие действия силы тяжести к нему прилагается возвратный потенциал электростатического поля, приводящий груз в исходное положение. Противонаправленная электростатическая сила, которую необходимо приложить для компенсации изменения силы тяжести, численно равна этому изменению. Таким образом, напряжение в цепи обратной связи является мерой изменения силы тяжести. Гравиметр автоматизирован, отсчет снимается с частотой 6 Гц.

Основные технические характеристики гравиметров Autograv CG-5 следующие:

Тип датчика	плавленный кварц с электростатической компенсацией
Дискретность измерения	1 мкГал
Стандартное отклонение	< 5 мкГал
Рабочий диапазон	8000 мГал, без переустановки
Остаточный долговременный дрейф	менее 0,02 мГал в день
Диапазон автоматической компенсации наклона	+/- 200 угловых секунд
Скачок измерений	типично - меньше 5 мкГал для удара в 20 G
Автоматическая коррекция	прилив, наклон прибора, температура, шумоподавление, сейсмический фильтр

Рабочая температура	от -40 до +45
Температурный коэффициент	0,2 мкГал /Цельсия
Коэффициент атмосферного давления	0,15 microGal/kPa
Коэффициент магнитного поля	1 мкГал/ Гаусса

Съемка будет проводиться по общепринятой методике. Прежде чем приступить непосредственно к проведению гравиметрической съемки будет проведена подготовка гравиметрического оборудования и его калибровка. Подготовка гравиметров к работе начинается с ввода гравиметров в термостабильное состояние (55⁰) и заключается в выполнении программы тестирования оборудования. Программа тестирования включает следующие операции: проверку температурной стабилизации; определение и коррекцию коэффициента линейного дрейфа показаний гравиметра; проверку соответствия нулевых показаний уровней горизонтальному положению измерительной системы и проверку цены деления на пунктах государственного гравиметрического полигона.

Гравиметрическая съемка будет выполнена по регулярной сети, ориентировка линий гравиметрических наблюдений будут в крест простираюнию основных геологических структур. Рядовые гравиметрические измерения будут проводится по однократной методике, рейсы будут начинаться и заканчивались на полевом опорном пункте. Наблюдения на рядовом пункте выполняются в следующей последовательности. После выхода бригады в навигационном режиме DGPS на проектную точку антенна GPS, установленная на вешке и выставляется в радиусе не более 0,2 м от фактического положения точки гравиметрических наблюдений и фиксируется координаты и высота гравиметрического пункта. В эту точку устанавливается гравиметр и выполняется измерение. Каждое наблюдение на рядовом пункте должна составлять не менее чем из 2-х циклов продолжительностью по 20 секунд. При расхождениях более 0,02 мГал проводить дополнительные измерения до получения группы не менее чем из 3 отсчетов с расхождениями между ними не более 0,05 мГал.

Ежедневно, после маршрута, полученные данные будут переноситься на портативный компьютер и проверяться на возможные ошибки маршрута, скачки и затухания сигнала. В случае обнаружения существенных ошибок маршрута будут переделываться. Первоначальная обработка данных может осуществляться средствами программы Oasis Montaj позволяющей осуществлять различные манипуляции с оригинальными данными: редактирование, интерполирование, фильтрацию и визуализацию полученных данных.

Планируется изучение гравитационного поля по 7700 полевых станций.

3.4.4. Геохимические исследования

Ввиду полного перекрытия участка Тасты Северо-Западный-1 рыхлыми кайнозойскими отложениями, возможности площадной литогеохимической съёмки на данной территории весьма ограничены. По этой причине, в рамках планируемых геологоразведочных работ на площади работ поверхностное опробование не планируется.

3.4.5. Буровые работы

После выделения участков, обладающих признаками присутствия медистых песчаников, они будут заверяться бурением поисковых скважин.

Колонковое бурение скважин

Планируется алмазное бурение на каждом из перспективных участков, имеющих потенциал открытия рудного объекта с требуемыми параметрами. Перспективность участков для постановки буровых работ будет определяться по результатам трехмерного моделирования минеральной системы, основанной на всех доступных исторических и вновь полученных геологических и геофизических данных. В зависимости от модельных параметров потенциальной системы будут задаваться вертикальные и наклонные скважины с углом 70-80 и глубиной от 500 до 1000 м с целью пересечения медистых песчаников. Все получаемые в процессе бурения данные будут оперативно вноситься в БДП и использоваться для уточнения модели потенциальной минерализации и выбора мест заложения последующих скважин. Полученные геолого-геофизические данные и результаты буровых работ будут служить основой для моделирования ресурсов и оценки их в соответствии с кодексами CRISCO, KAZRC или JORC.

При выборе подрядчиков для буровых работ предпочтение будет отдаваться местным компаниями, имеющим современное буровое оборудование и станки типа LF-90, способные бурить наклонные скважины до глубины 1000 и более метров. Это требование, в первую очередь, обусловлено требованиями безопасности и экологичности, соблюдению которых в Рио Тинто при буровых работах придается первоочередное значение.

Бурение скважин будет осуществляться двойными колонковыми снарядами производства компании Voart Longyear, обеспечивающими высокий выход керна. Допустимый выход керна для *безрудных* интервалов может составлять не менее 80%, а по минерализованному интервалу должен быть не ниже 90%, как это определено мировыми стандартами качества документации, а также внутренним руководством Рио Тинто.

Исходя из опыта бурения скважин глубиной 500-1000 м в Казахстане, оборудованием указанного типа, предполагается конструкция скважин следующего типа: для проходки рыхлых четвертичных отложений использовать RQ, HQ – по коренным до глубины 400 метров, и далее до забоя

скважин – диаметром NQ. Для обеспечения требуемого выхода керна для устойчивых пород бурение скважин будет производиться рейсами по 3 метра, в зонах дробления и повышенной трещиноватости укороченными рейсами 1-1,5 м. При невозможности получения представительного выхода керна предусмотрено применение тройной колонковой трубы NQ3.

Для промывки скважин будет использоваться техническая вода или буровые растворы на основе современных синтетических реагентов, не представляющих угрозы для загрязнения окружающей среды.

Забор воды для бурения скважин будет осуществляться из местных источников, при необходимости, по согласованию с местными властями и жителями.

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.

Объем колонкового бурения, исходя из предполагаемого количества участков перспективных для обнаружения – 4, а также средней глубины скважин – 600 м. составит **14400 пог. м.**

Строительство рабочих площадок для бурения

Заезды на рабочие буровые площадки будут осуществляться по тракторным автодорогам, приспособленным для движения бурового станка, экскаватора и бульдозеров с гусеничным ходом. Преимуществом будут пользоваться существующие дороги, в случае отсутствия таковых, проезд будет производиться по согласованному с землевладельцами участку, при необходимости – предварительно выровненному с использованием бульдозера.

Рабочие площадки строятся после подвода к ним подъездных путей. Размеры площадки зависят от располагаемого на ней бурового оборудования, но не меньше, чем 15 x 20 м. Строительство планируется с использованием бульдозера.

В случае, если площадь участка работ будет покрыта пахотными землями, перед сооружением дорог и буровых площадок необходимо получить все необходимые согласования с местными властями и населением.

После закрытия скважины и перемещения бурового и сопутствующего оборудования, буровая площадка и подъездные пути будут рекультивированы.

Общий объем подъездных путей и рабочих площадок, а также затраты на их строительство, будет уточнено после привязки и выноса на местности буровых скважин. Учитывая, опыт работ на аналогичных участках, сметную стоимость строительства подъездных путей и площадок для бурения, планируется принять в размере 10 % от стоимости бурения. Окончательная стоимость и объемы работ строительства, будут скорректированы после первого этапа поисковых разведочных работ.

3.4.6. Документация скважин и описание керна

До начала бурения на каждую скважину заводятся следующие документы:

- Акт заложения скважины;
- Журнал документации скважины;
- Акт замера искривления и глубины скважины.

При документации скважин и описании керна, полученного при бурении, будут соблюдаться стандарты Рио Тинто в области управления результатами буровых работ:

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

– *пространственное положение ствола скважины*. Для устья каждой скважины должны быть указаны координаты и координатная система. Могут использоваться следующие координатные системы - географические WGS84 или прямоугольные UTM –42 и Гаусса-Крюгера Пулково - 12 с обязательным указанием зоны. Для каждой скважины должно быть проведено измерение пространственного положения ствола скважины (инклинометрия). Если инклинометрия не была завершена, то для определения положения забоя можно использовать измерения на устье скважины, которые заносятся в таблицу с нулевой глубиной.

– *документация керна* поисковых скважин будет проводиться в полевых условиях с использованием реляционной базы данных «acQuire», установленной для удобства геолога и безопасности данных на Toughbook – ноутбук, предназначенный для эксплуатации в неблагоприятных для электроники природных условиях. Перед началом описания на основе шаблонов документации скважин Рио Тинто будут разработаны коды горных пород, адаптированных для участка работ, коды структурных и текстурных признаков, вторичных изменений, характера и состава оруденения и др., нацеленных на наиболее полное описание признаков минерализации медистых песчаников. Данный подход позволит существенно повысить эффективность работ.

Шаблон документации скважин включает 25 листов Excel, в свою очередь имеющих от 9 до 60 столбцов каждый, в строках которого содержатся выплывающие листы со списками, дающие возможность выбора необходимого критерия или признака относительно документации керна. Как уже упоминалось, такой подход обеспечивает создание базы данных с

унифицированными значениями, пригодными для обработки в ГИС приложениях.

Минимальным требованием является заполнение листов шаблона со следующей информацией:

- Collar (Устье) – информация о местонахождении, даты заложения и глубины скважины с указанием координат, высотной отметки, метода привязки, компании, осуществляющей буровые работы, фамилии геолога, осуществляющего контроль и т. д.;

- Survey – данные об инклинометрии скважины с указанием глубины, азимута и т. д.;

- Hole Diameter (Диаметр скважины) – сведения о конструкции скважины в т. ч. - начальная и конечная глубина с указанием азимута, типа бурения, и модели буровой установки;

- Recovery (выход керна) – данные о выходе керна;

- Lithology (литология) – описание литологических разностей пород, интервалы их развития, цвет, текстура, структура и др. признаки;

- Alteration Minerals (гидротермальные изменения) – минеральный состав наложенных гидротермально-метасоматических изменений, их структура, текстура и т. д.;

- Minerals (рудная минерализация) – описание сульфидных минералов и продуктов их окисления;

- Veins (прожилки) – тип, размер, количество и минеральный состав жил и прожилков;

- Mag Sus (магнитная восприимчивость) – данные измерения магнитной восприимчивости образцов керна, их глубинная привязка;

- Sample (проба) – номер пробы, её описание, масса и интервал опробования;

- Sample QC (контрольное опробование) – информация о контрольных пробах с указанием их номеров и типов вложенных стандартов.

Так же в процессе документации будет проводиться поинтервальное сканирование керна портативным XRF анализатором и инфракрасным спектрометром Spectral Evolution для получения инструментально подтвержденной информации о составе минерализации и характере метасоматических изменений. Магнитная восприимчивость пород, необходимая для построения 3-х мерной модели минеральной системы будет осуществляться с помощью портативного каппометра с шагом кернового опробования 1-2 м. Весь керн, уложенный в керновые ящики, будет фотографироваться во влажном состоянии с высоким разрешением. На фотографии и в имени файла должна содержаться информация о номере скважины и интервале. Кроме того, возможно заполнение метаданных для каждой фотографии. Все полученные в ходе документации данные также будут заноситься в таблицы Excel и acQuire с возможностью использования их как подключаемых таблиц в БДП ArcGIS.

Данный подход, нацеленный на документацию признаков минерализации медистых песчаников, позволит существенно повысить эффективность работ. Полученные данные, являясь частью БДП и обладая унифицированной для ГИС приложений структурой, могут быть легко импортированы в такие программы как Oasis Montaj, Micromine, LeapFrog и др., имеющиеся в распоряжении компании для построения геологических разрезов и 3D моделей и соответственно для оперативного управления процессом бурения.

Затраты труда, учитывая использование многофакторной электронной базы для документации, тестирование проб на ИК-спектрометре, XRF анализаторе и фото документацию должны рассчитываться по укрупненным показателям.

3.4.7. Опробование бурового керна скважин

Для изучения характера распределения меди и основных металлов месторождений медистых песчаников, а также широкого набора других элементов, которые могут выступать в роли элементов-индикаторов или спутников оруденения, для оконтуривания рудных тел, изучения минералогического состава и физических свойств пород и руд, предусматривается систематическое опробование керна поисковых скважин.

Опробование будет проводиться согласно инструкции по применению классификаций запасов месторождений цветных металлов ГКЗ и стандартов Рио Тинто при поисках месторождений медистых песчаников.

Опробование скважин будет проводиться непрерывно и на полную мощность, как рудных и минерализованных, так и безрудных интервалов. Регулярно будет осуществляться контроль принятых параметров проб, для колонкового бурения – 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).

При кернавом колонковом бурении в пробу будет отбираться половина керна, полученная распиловкой на алмазном станке. Нанесение линии разреза и разбивка по интервалам будет проводиться в поле геологом или ассистентом геолога в процессе документации керна.

Вся информация об условиях отбора будет вноситься в стандартную карточку Рио Тинто и содержать такую информацию как дата отбора, ФИО пробоотборщика, координаты, номер скважины и интервал опробования и др. Карточка не содержит геологической информации т.к. эта информация, как и номер пробы, имеется в электронной таблице документации скважины. Карточка снабжена набором из четырех отрывных этикеток, которые должны использоваться для индексации пробы в ящике, в мешке с издробленным материалом, а также аналитической навеске и дубликаты.

Для оценки качества опробования планируется отбор четверти из оставшейся половины керна для контрольного опробования после получения

результатов рядового анализа. Объем контрольного опробования будет составлять не менее 5% от общего числа проб и не менее 25-30 проб для различных классов содержаний, с целью обеспечения надежных статистических оценок.

С целью изучения минералогического состава руд и петрографического исследования вмещающих пород проектом предусматривается отбор штучных проб – образцов керна. Каждому штучу должна обязательно соответствовать геохимическая проба.

Кроме того, как уже указывалось в предыдущих разделах, все пробы или соответствующие интервалы опробования в полевых условиях будут тестироваться набором портативных полевых анализаторов, таких как инфракрасный спектрометр, XRF анализатор, портативный каппаметр для получения оперативной информации о пробе.

Проектом предусмотрено отобрать 7350 керновых проб.

В случае обнаружения рудных пересечений, потенциально предоставляющих интерес с точки зрения промышленного освоения, для определения минерального и химического состава руд, а также параметров извлечения полезного компонента. на завершающих этапах работ будет отобрано 6 технологических проб.

Пробы будут отбираться собственными силами при установке распиловочного станка в полевом лагере, в зависимости от того, где будет организовано хранение проб.

Важным элементом управления процессом опробования в Рио Тинто является электронная система документации. Данные, полученные в процессе работ, в основном должны быть сохранены в управляемых онлайн приложениях и хранилищах на сервере компании. Разработанная схема, предназначена для ввода первичных данных в систему, их хранения, контроля качества и возможности использовать их для дальнейшей интерпретации. Основными элементами этой схемы являются два online приложения – eDespatch и acQuire.

Опробование буровых скважин	
Rio Tinto Sample Code	20177756
QC Std / Blank / Field /	QCStd
DATE	Sample
Mapcode	Zone
Survey GPS / Area GPS / Topo Map / GPS Local Grid	Approx. Np
Claim	Date Issued
DPE	Flow
20177756	
20177756	
20177756	
20177756	
20177756	

Рис. 3.4.7.1 Формат стандартной карточки керновой пробы

Онлайн приложение eDespatch используется для создания заказов на аналитику и позволяет отслеживать передвижения проб и отчетности в системе LIMS (электронная система управления);

- при оформлении заказа ему присваивается уникальный глобальный номер, состоящий из двух букв и восьми цифр. Информация о пробоподготовке, типах анализов, методах хранения прописывается в заказе, и эта информация синхронизируется с реляционной базой данных acQuire;
- информация о наличии и месте хранения остатков истертых проб, после завершения работы лаборатории, отражается в приложении eDespatch, что позволяет контролировать наличие материала для повторных анализов.

Онлайн приложение acQuire является реляционной базой данных, предназначенной для хранения, управления и эффективного использования результатов опробования, и геологических наблюдений. Все данные, содержащиеся в карточках поверхностного и кернового опробования, заносятся непосредственно в поле в шаблоны-таблицы в формате Excel и затем импортируются в сетевое приложение acQuire. Результаты анализов, полученные из лаборатории, также загружаются в acQuire. После проверки качества результатов анализа все данные становятся доступными для дальнейшей интерпретации.

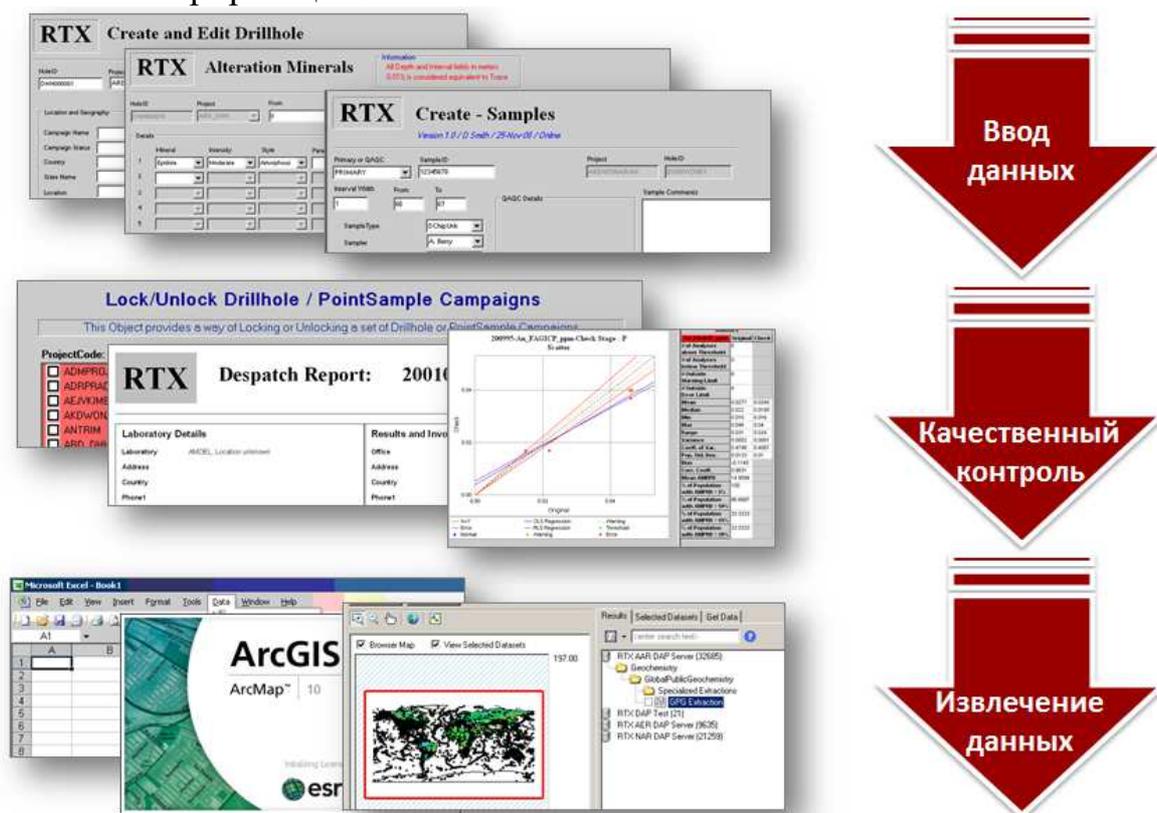


Рис. 3.4.7.2. Последовательность работы с данными, полученными при ГРР на проектах Рио Тинто

3.5. Аналитические работы

Результаты опробования, без сомнения являются основой открытия месторождений полезных ископаемых и моделирования ресурсов, поэтому

риски, связанные с некачественным выполнением этих работ, могут явиться причиной провала разведочного проекта. В практике горнорудных компаний большое внимание уделяется выбору лабораторий, выполняющих эти работы на соответствующем уровне. Современным критерием оценки качества аналитической лаборатории является ее аккредитация по Международным Стандартам Качества ISP/IEC 17025:2005, ISO 9001:2001 и ISO 9001:2008, наличие которых является гарантом качественного исполнения всех этапов аналитических исследований, начиная от поступления проб в лабораторию, их документации, пробоподготовки, собственно анализов и представления результатов, исключая при этом контаминации проб, путаницы с номерами и т.п. Кроме того, в практике зарубежных стран начиная с середины 80-х годов прошлого столетия все анализы геологических проб проводятся только количественными методами, имеющими значительно большую достоверность, чем до сих пор используемый в Казахстане и России полуколичественный спектральный анализ, оставляющий неопределенными до 40% данных.

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

Подготовка проб к анализу будет осуществляться по следующей схеме:

- прием пробы лабораторией, индексация с помощью штрих кода, регистрация в системе LIMS (электронная система управления, позволяющая отслеживать движение пробы в лабораторном процессе);

- взвешивание пробы, определение влажности, при необходимости сушка;

- дробление пробы до класса 2 мм, проверка качества дробления путем контрольного просеивания;

- сокращение пробы на делителе Джонса до навески 250-300 гр. Остатки дробления, если нет инструкций заказчика, сохраняются в течение 45 дней;

- истирание пробы до 75 микрон и контроль качества истирания.

Из подготовленной пульпы весом 250-300 граммов будут формироваться две равноценных навески – одна для проведения лабораторных исследований и дубликат. Пробы будут упакованы в пакеты из плотной бумаги с металлическими зажимами, обеспечивающими надежное хранение и исключаящие контаминацию пульп.

Лабораторные исследования.

ICP AES-MS – Мультиэлементный анализ ICP с четырех кислотным разложением матрикса (HF, HClO₄, HCl, HNO₃) и анализом на 48 элементов + золото и платиноиды будет применяться ко всем без исключения пробам. Результаты этого анализа при интерпретации в специализированной программе iOgas позволяют разделять породы по литологии, характеру изменений, химическому и минеральному составу сульфидной

минерализации. В сочетании с данными спектральной минералогии и документацией скважин, это дает исчерпывающую информацию для построения геологической модели изучаемого объекта.

Для проб, показавших содержания Ag, As, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, S, Zn выше верхнего предела обнаружения (>1%) будут проводиться дополнительные анализы для определения истинных значений.

Пробирный анализ. Пробирный анализ на золото FA-30 с чувствительностью 5 мг/т также будет осуществляться для проб, вернувших при рутинном анализе содержания золота 30 г/т и выше.

Контроль качества аналитических работ (процедура QAQC). Прохождение контроля качества обязательная процедура, которой будут подвергаться результаты лабораторных исследований. Только после положительного результата проверки, геологи получают доступ к анализам для дальнейшей интерпретации.

Основным методом контроля качества лабораторных исследований является использование набора сертифицированных стандартных образцов. Используются образцы производства компании Ore Research and Exploration (Австралия), изготовленных из руд месторождений медистых песчаников и аттестованных по содержаниям меди, свинца и цинка в различных классах содержаний – от фоновых до рудных.

Помимо стандартных образцов, используются и «пустые пробы» (blank) для оценки качества пробоподготовки и возможности заражения проб. С этой целью на каждые 18 оригинальных проб вставляется 1 стандартный образец и одна контрольная проба (дубликат), чтобы контролировать каждый стандартный лабораторный лот из 20 проб. Контрольная проба получается путем деления основной пробы на делителе Джонса. В качестве бланковых проб использовалась кварцевая галька. Кроме того, лабораторией проводится собственный внутренний контроль, результаты которого будут представляться Заказчику после завершения работ. В базе acQuire, используемой Рио Тинто для регистрации и контроля движения проб, наряду с порядковым номером контрольной пробы указываться ее тип (код стандарта, бланк, дубликат). Так как в базу внесены параметры сертифицированного контрольного материала, можно получить график сопоставления аттестованных и представленных содержаний металлов и оценить их дисперсию и, в случае расхождения, превышающего нормативные, обратиться в лабораторию для выяснения причин.

Кроме того, учитывая, что лаборатория является одним из основных звеньев успешного выполнения геологоразведочного проекта, специалисты Рио Тинто проводят регулярные аудиты, в ходе которых дается оценка лаборатории по таким позициям, как получение и регистрация проб, взвешивание и пробоподготовка, пробирная лаборатория, растворение проб, инструментальное окончание различными методами, контроль качества, подготовка отчетов, хранение пульпы и остатков проб.

Все эти процедуры, исходя из политики ведущих горнорудных компаний направлены на то, чтобы аналитическая лаборатория была полноправным

участником геологоразведочного процесса и была заинтересована в представлении качественных анализов.

Планируются следующие виды и объёмы аналитических работ:

- Пробоподготовка – **7844 проб**;
- анализы методом ICP AES-MS – **7844 анализов**;
- пробирный анализ на золото – **392 анализов**;
- анализ проб с высокими концентрациями элементов – **392 анализов**;
- технологические исследования руд – **6 анализов**.

Портативный XRF анализатор. Широкое распространение в современной практике геологоразведочных работ получило использование портативных XRF анализаторов для изучения состава пород и руд.

Новые поколения рентгенофлуоресцентных анализаторов типа Olympus или Niton, являются инструментами надежного и оперативного решения широкого спектра задач в геологоразведочной и горнорудной областях. Анализатор позволяет проводить одновременное определение более 25 элементов за несколько секунд в различных геологических средах, включая породы, почвы, концентраты, хвосты и пр.



Рис. 3.5.1. Портативный XRF анализатор Niton XL5.

Применяемый в настоящее время на проектах Rio Tinto XRF анализатор Niton XL5 оснащен мощной 5-ваттной рентгеновской трубкой и высокопроизводительным кремниевым детектором SDD большой площади с автоматической системой фильтров, что позволяет за 15 секунд выполнить качественный анализ многих элементов (см. таблицу ниже).

Химический элемент	Предел обнаружения, г/т	Химический элемент	Предел обнаружения, г/т
Mg	2500	Fe	14
Al	487	Ti	9
P	47	Ni, Cu	5
S	54	Zn, Sb, V, Cr	4
K	28	Au, Sn	3
Mn	17	As, Sr, Zr, Pd, Cd, Bi	2
Ca	15	Se, Rb, Nb, Mo, Pb	1

Ниже приведены дополнительные опции анализатора.

1) Встроенная цифровая видеокамера для отображения на экране дисплея площадки измерения с опцией коллиматора (Small Spot), позволяет производить точечные прицельные измерения малых участков образцов, вкраплений и пр. с диаметром пятна измерения в режиме Small Spot - всего 3 мм. Фотография зоны измерения может быть сохранена в памяти прибора вместе с результатом анализа.

2) Анализатор оснащен встроенным модулем Bluetooth и функцией автоматической связи с любым внешним GPS-устройством для оперативного составления карт распределения концентраций и границ зон залегания в ходе геологоразведки.

3) Благодаря уникальной системе охлаждения прибор способен работать при температуре от -10 до 50°C.

Прибор сконструирован для применения его в полевых условиях и будет использоваться на всех стадиях проекта для геохимических исследований – анализа проб, обнажений, керна, сколков пород, почв и пр.

Основной недостаток прибора – точечные замеры, одновременно является его достоинством, т.к. его можно использовать для определения состава небольших минеральных зерен, прожилков, трещин, что может давать информацию отличную от объемного анализа геохимической пробы, тем самым поставляя иную информацию, которая может служить дополнительными признаками идентификации скрытых объектов.

Технологическое изучение руд, в случае обнаружения таковых, будет проведено на завершающих этапах работ с целью получения информации по извлекаемости полезных компонентов, что необходимо для достоверной оценки ресурсов. Исследование будет проводиться в лаборатории, сертифицированной на проведение подобных работ.

3.6. Камеральные работы

Основу современной технологии обработки результатов геологических поисков (green-field exploration) составляет разработанная в Рио Тинто в последние годы система использования единой цифровой базы данных, базирующейся на ГИС технологиях. Базовыми элементами этой системы являются программно-аппаратное обеспечение, организованная и структурированная база данных и наличие обученного персонала для реализации всех возможностей данной технологии.

Программно-аппаратное обеспечение обусловлено наличием необходимых лицензионных программных продуктов и достаточно мощных компьютеров для использования этих программ, т. к. многие из них предъявляют повышенные требования к мощности процессора, объему памяти, быстродействию видеокарты. На данный момент Алматинский офис Рио Тинто располагает такими программами, как ArcGIS, MapInfo Pro, Encom Discovery, Oasis Montaj Geosoft, Micromine, Statistica, LeapFrog. Все геологи

имеют современные модели ноутбуков с достаточно мощными графическими картами.

База данных для решения поисковых задач была разработана IT специалистами Рио Тинто совместно с геологами по всему миру и постоянно совершенствуется. База данных реализована в наиболее продвинутом на сегодняшний день корпоративном ГИС приложении ArcGIS и, по замыслу разработчиков, должна содержать всю накопленную информацию по конкретному поисковому проекту, включая административные, географо-экономические, ландшафтно-климатические, топографические, геологические, геофизические, геохимические, спутниковые и многие другие, необходимые данные в различных форматах – цифровые массивы геофизических съемок, растры и имиджи, текстовые и табличные данные, цифровые карты и пр. Одной из основных особенностей базы является серверное решение, что позволяет геологам, работающим над проектом иметь доступ ко всей информации, работать с ней, обмениваться с коллегами идеями и в конечном итоге принимать конструктивные и эффективные решения по управлению проектом. Другой важной особенностью является то, что информация из базы может быть использована другими специализированными ГИС приложениями для эффективной обработки. Геологи-исполнители должны владеть всеми возможностями использования ГИС технологий, в связи с чем, геологи компании проходят обучающие тренинги по всем имеющимся программам.

Исходя из этого текущие камеральные работы будут сводиться к формированию Базы Данных Проекта (БДП), основными функциями которой являются – хранение данных; манипулирование данными (фильтрация, извлечение и т.п.), обработка и интерпретация данных, подготовка различных моделей и тематических карт электронном и бумажном варианте.

Все исторические и данные полученные в ходе геологоразведочных работ будут заноситься в базу данных в виде растровых изображений или цифровой информации. Результаты полевых наблюдений, будь то поисковые маршруты, геохимическое опробование или бурение, в поле по ходу работ должны будут регулярно заноситься в электронные таблицы и при первой же возможности отправляться на сервер в основную базу. Со всеми подрядчиками, производящими геофизические исследования, литохимическое опробование или аналитические работы, будет оговорено контрактами цифровое представление информации.

В камеральные периоды вся накопленная к конкретному периоду времени информация, будет обрабатываться на основе инструментов ArcGIS и использоваться для построения геологических, геофизических, геохимических и др. карт, разрезов, буровых колонок в соответствии с масштабом проведенных работ. Использование шаблонов оформления позволит создавать отчетные карты для представления на бумажных носителях.

Важной частью камеральной работы будет выявление признаков, связанных с потенциальной минерализации медистых песчаников,

интеграция этих признаков в интерактивные 2-3х-мерные модели с использованием возможностей как ArcGIS, так и GeoSoft, и LeapFrog. Целью этого моделирования будет консолидация всех данных, проигрывание различных вариантов с целью выбора наиболее достоверного варианта, для оценки потенциала изучаемого участка на открытие месторождения требуемого ранга. И в итоге, выбора мест заложения поисковых скважин и уточнение модели данными бурения. Последнее позволит эффективно управлять бурением последующих скважин. Для решения этих задач будет применяться запатентованная геостатистическая техника Рио Тинто для оптимизации бурового пространства методом сгущения проектной сети.

В ходе работ, в соответствии с законодательством РК будут готовиться регулярные информационные отчеты и отчеты по сдаваемым территориям, оформляемые в соответствии с инструктивными требованиями.

После завершения запланированных поисковых работ на лицензионной территории будет проведено моделирование ресурсов полезного ископаемого (оценка прогнозных ресурсов) на основе комплексной трехмерной модели перспективного участка, полученной в результате выполненных работ. В соответствии с геологическим заданием, в случае обнаружения потенциально рентабельного оруденения, его ресурсы могут быть оценены в соответствии с кодексами CRISCO, KAZRC или JORC, и даны рекомендации о целесообразности постановки разведочных работ следующего этапа. По данным работ будет подготовлен окончательный отчет для представления и утверждения в Комитет геологии РК.

В среднем камеральные работы будут составлять 3 отряда-месяца в год при выполнении проекта и 8 отряда-месяца при подготовке окончательного отчета в завершающий год лицензии. Всего 23 отряда-месяца.

4. СОПУТСТВУЮЩИЕ РАБОТЫ

4.1. Строительство временных зданий и сооружений

Площадь работ расположена вблизи населённых пунктов наиболее вероятным вариантом размещения персонала в ходе полевых работ предполагается аренда жилые помещения в близлежащих поселениях, возможно – проживание в гостиницах. Тем не менее, вариант сооружения временных палаточно-контейнерных лагерей также допускается, если окажется более предпочтительным по соображениям безопасности и логистики.

Варианты снабжения персонала провиантом и питьевой водой будут отработываться после рекогносцировочного посещения площади, запланированного до начала активной фазы полевых работ.

4.2. Транспортировка грузов и персонала

Снабжение полевых поисковых геологоразведочных работ необходимыми материалами, снаряжением, продуктами питания будет производиться из г. Жезказган, ближайших районных и областных центров. Транспортировку грузов предусматривается производить грузовым железнодорожным и автотранспортом, а персонала из Алматы (либо иных мест постоянного проживания) железнодорожным или авиационным транспортом до Жезказгана, а далее легковыми автомашинами повышенной проходимости. Транспортные расходы также включают затраты на транспортировку керна и геологических проб, в т. ч. железнодорожным или авиационным транспортом, транспортировку снаряжения и оборудования при привлечении зарубежных подрядчиков, для выполнения работ, не имеющих аналогов в Казахстане.

Затраты на транспортировку грузов и персонала к месту работ и обратно принимаются в размере 10% от стоимости полевых работ.

4.3. Полевое довольствие

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

Расходы на полевое довольствие оцениваются в размере 7% от стоимости полевых работ

4.4. Командировки, рецензии, консультации

Командировки, рецензии, консультации. Данные расходы предусматриваются в размере 1% от стоимости полевых работ.

4.5. Резерв

Резервные ассигнования в размере 3% от стоимости полевых геологоразведочных работ предусматриваются на выполнение непредвиденных видов работ.

4.6. Организация и ликвидация полевых работ

Для организации и ликвидации полевых работ, предусмотренных настоящим проектом стоимость затрат, необходимо учесть в размере: организация – 1,5 %, ликвидация – 1,2 % от стоимости полевых работ, заложенной в смете.

5. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Настоящим проектом предусматривается проведение и выполнение организационно-технических мероприятий по охране труда и технике безопасности при осуществлении поисковых работ.

Проектируемыми полевыми работами являются поисковые маршруты, наземные и аэро-геофизические работы, колонковое бурение и бурение с обратной циркуляцией, связанные с ними опробовательские и сопутствующие работы.

Все геологоразведочные работы выполняются согласно требованиям:

- Трудовой Кодекс № 414-V ЗРК, 2015;
- 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 передвижении вброд в незнакомых местах и в период паводков, в результате тепловых и солнечных ударов, ожогов глаз солнечными лучами, при пере-

движении по каменным россыпям, при работе на участках с заброшенными горными выработками и др.

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

Буровые работы. Для них 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, загазованность воздуха и др.

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.

5.1. Общие положения

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

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

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

4. Обучение рабочих ведущих профессий, их переподготовка будут производиться в г. Алматы. Рабочие бригады, в которых предусматривается совмещение производственных профессий, должны быть обучены всем видам работ, предусмотренных организацией труда в этих бригадах.

5. Рабочие и ИТР в соответствии с утвержденными нормами должны быть обеспечены специальной одеждой, обувью, снаряжением и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты: предохранительными поясами, касками, защитными очками, рукавицами, диэлектрическими ботами, перчатками, респираторами, соответственно профессии и условиям работ.

6. Вход в производственные помещения и горные выработки посторонним лицам запрещается.

7. На рабочих местах и механизмах должны быть вывешены предупредительные надписи и знаки безопасности.

8. Каждый работающий, заметивший опасность, угрожающую людям, сооружениям и имуществу, обязан принять возможные меры к ее устранению, при невозможности – остановить работы, вывести людей в безопасное место и сообщить старшему по должности.

9. При выполнении задания группой в составе двух и более человек один из них должен быть назначен старшим, ответственным за безопасное ведение работ, что фиксируется записью в журнале раскомандировки. Его распоряжения обязательны для всех членов группы.

10. Старший в смене при сдаче смены обязан непосредственно на рабочем месте предупредить принимающего смену, и записать в журнал сдачи-приемки смены об имеющихся неисправностях оборудования, инструмента и т. п. Принимающий смену должен принять меры к их устранению.

11. Запрещается допускать к работе лиц в нетрезвом состоянии.

12. Запрещается при работе с оборудованием, смонтированным на транспортных средствах, во время перерывов располагаться под транспортными средствами, в траве, кустарнике и др. не просматриваемых местах.

5.2. Персонал

1. Запрещается прием на работу лиц моложе 16 лет.

2. К техническому руководству геологоразведочными работами допускаются лица, имеющие законченное горнотехническое образование по соответствующей специальности.

3. При приеме на работу рабочим и ИТР проводится вводный инструктаж по ТБ.

4. При проведении новых видов работ, внедрении новых технологических процессов, оборудования, машин и механизмов; при наличии в организации несчастных случаев или аварий, в случае обнаружения нарушений ТБ с работниками должен быть проведен дополнительный инструктаж.

5.3. Эксплуатация оборудования

1. Эксплуатация и обслуживание любого вида оборудования должно производиться лицами, имеющими на это право, подтвержденное документально.

2. Для обслуживания машин, механизмов, электроустановок допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право работы на соответствующей машине, для электротехнического персонала – группу допуска.

3. Запрещается применять не по назначению, а также использовать неисправное оборудование и инструмент, ограждения и средства индивидуальной защиты.

4. Запрещается эксплуатация оборудования, механизмов и инструментов при нагрузках, превышающих допустимые по паспорту.

5. Вращающиеся и движущиеся части машин и механизмов должны быть надежно ограждены.

6. Перед пуском механизмов и включением аппаратуры, включающий должен убедиться в отсутствии людей в опасной зоне и дать предупредительный сигнал, значение которого должно быть понятно всем работающим.

7. Запрещается во время работы механизмов:

- ремонтировать, чистить, закреплять и смазывать их;
- тормозить руками, ломami, вагами или иными предметами движущиеся части;
- надевать, сбрасывать или ослаблять ременные и цепные передачи или канаты.

8. При осмотре или ремонте механизмов их приводы должны быть выключены, у пусковых устройств выставлены таблички: «Не включать, работают люди».

9. Ручной инструмент (кувалды, кирки, молотки, ключи, лопаты и др.) должен содержаться в исправности и при необходимости – выбраковываться.

5.4. Организация лагеря

1. Выбор места для лагеря производится начальником отряда.

2. Запрещается располагать лагерь на дне ущелий и сухих русел, затопляемых, обрывистых и легко размываемых берегах.

3. Расстояние между жилыми и производственными зданиями (вагончики, домики, палатки) при установке в них отопительных печей должно быть не менее 10 м.

4. Для обеспечения санитарно-гигиенических норм обеспечения бытовых условий предусмотрены жилые вагончики, палатки, столовая, душ, туалет.

5. При расположении лагеря в районе обитания клещей и ядовитых змей должен производиться обязательный личный осмотр и проверка спальных принадлежностей перед сном.

6. Запрещается перемещение лагеря на новое место без заблаговременного уведомления отсутствующих о точном месторасположении нового лагеря.

7. Запрещается самовольный уход работников из лагеря или с места работы.

8. Отсутствие работника или группы работников в лагере в установленный срок по неизвестным причинам является чрезвычайным происшествием, требующим принятия мер для розыска отсутствующих.

9. Под полевой лагерь выбирается площадка, на которой отсутствуют деревья и кустарники. Территория вокруг полевого лагеря должна быть очищена от сухой травы и валежника в радиусе 15 м.

10. По границам этих территорий необходимо проложить минерализованную полосу шириной не менее 1,4 м и содержать ее в течение пожароопасного сезона в очищенном состоянии.

11. Запрещается загрязнять территорию горючими жидкостями.

12. Вырубка деревьев и кустарника запрещена.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Разводить открытый огонь и применять факелы и прочие источники открытого огня для освещения и других целей.

2. Располагать электропроводку в местах ее возможного повреждения.

3. Утеплять жилое здание легковоспламеняющимися материалами.

4. Разведение костров на расстоянии ближе 15 метров от вагончика.

5. Разводить костры в хвойных молодняках, старых горельниках, на участках поврежденного леса, лесосеках с порубочными останками, торфяниках, в камышах, под кронами деревьев и других пожароопасных местах.

6. В остальных местах разведение костров допускается на площадках, окаймленных минерализованной ПОЛОСОЙ шириной не менее 0,5м.

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

5.5. Проведение маршрутов

1. Запрещается проведение маршрутов в одиночку.

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

3. Старший маршрутной группы должен назначаться из числа ИТР.

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

5. В маршруте каждому работнику необходимо иметь яркую одежду.

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

7. Запрещается спуск в старые горные выработки, их осмотр, расчистка завалов и т. д.

Маршруты будут выполняться маршрутными парами. Каждая группа должна состоять не менее чем из двух человек: геолог и маршрутный рабочий. Во главе маршрутной группы назначается геолог, имеющий достаточный опыт работ в горах и полевой геологии. Движение маршрутной группы должно быть компактным, между людьми должна постоянно поддерживаться зрительная или голосовая связь для оказания в случае необходимости взаимной помощи. Обязательным и неременным условием работы в горах является страховка и взаимопомощь. В процессе маршрутов

не рекомендуется пить сырую воду. Передвижение и работа при сильном ветре и сплошном тумане запрещается. Во время дождей и снегопадов и вскоре после них не следует передвигаться по осыпям, узким тропам, скальным и травянистым склонам и другим опасным участкам. Если группа в маршруте будет застигнута непогодой, нужно прервать маршрут и, укрывшись в безопасном месте переждать непогоду. В случае экстренной ситуации, когда один член маршрутной группы не способен двигаться, оставшиеся сотрудники маршрутной группы оказывают пострадавшему посильную медицинскую помощь, укрывают его максимальным количеством теплой одежды и принимают все меры для вызова спасательной группы. Оставлять пострадавшего или заболевшего работника в одиночестве категорически запрещается.

5.6. Буровые работы

1. Перед началом бурения скважины, буровая должна быть обеспечена документацией. Работы по бурению скважины могут быть начаты только на законченной монтаже буровой установки при наличии геолого-технического наряда, после тщательной проверки работы всех механизмов и оформления акта о приемке буровой установки в эксплуатацию. Выявленные недостатки подлежат устранению до ввода буровой установки в эксплуатацию.

2. Оборудовать подъездные пути, обеспечивающие беспрепятственный подъезд к самоходному буровому агрегату (СБА). До начала буровых работ площадка под буровую должна быть спланирована и очищена.

3. Оборудование, инструменты, лестницы и т. д. должны сдержаться в исправности и чистоте.

4. Все рабочие и ИТР, занятые на буровых работах должны работать в защитных касках.

5. При передвижении СБУ (самоходной буровой установки) рабочие должны находиться только в кабине автомашины.

6. Транспортировка СБУ может осуществляться только в походном положении.

7. Строго соблюдать графики планово-предупредительного ремонта (ППР) оборудования и механизмов, не допускать переноса срока, предусмотренных графиком ППР.

8. Буровые и горные выработки на посевах в период созревания зерновых культур производятся по согласованию с заинтересованными хозяйствами.

Механическое колонковое бурение характеризуется высоким уровнем механизации как основных, так и вспомогательных операций. В зависимости от используемого оборудования и инструмента уровень механизации на колонковом бурении колеблется от 75% до 80-85% от общего числа выполняемых операций. Правильная эксплуатация современного бурового оборудования обеспечивает работу без аварий и травм. Для этого персонал буровой установки должен иметь практические навыки совместного

выполнения всех производственных операций знать и четко выполнять требования по обеспечению безопасности работ. Около половины всего рабочего времени при проходке скважин буровая бригада затрачивает на собственно бурение. Процесс бурения частично автоматизирован. Другие работы при колонковом бурении – спускно-подъемные, строительномонтажные, крепление скважин, ликвидация аварий относятся к числу машинно-ручных. Уровень механизации на этих работах составляет от 40% до 60%. Менее трудоемкими и более безопасными являются собственно бурение и работы по креплению скважин обсадными трубами, а наиболее трудоемки и опасны по составу спускно-подъемные и строительномонтажные работы.

Основной для безопасного ведения буровых работ является хорошее знание каждым членом буровой бригады своей профессии и согласованность действий. Бурильщиком может работать лицо, закончившее специальные курсы с отрывом от производства и имеющее соответствующее удостоверение. Помощники бурильщика и вышкомонтажники, также должны кончать специальные курсы с отрывом от производства. Обязательным условием для назначения бурильщика является наличие у него стажа работы в бурении не менее одного года. Бурильщик и его помощники, обслуживающие буровые установки с электроприводом, должны быть обучены приемам оказания первой помощи, пострадавшим от электрического тока и правилам безопасной эксплуатации электроустановок в объеме требований для второй квалификационной группы по технике безопасности. До начала работы рабочие, занятые на бурении, обязаны пройти вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте и сдать экзамен по технике безопасности. Буровые рабочие обязаны выполнять только те работы, по которым они прошли обучение и инструктаж по технике безопасности. Перед началом работы на новых видах оборудования и механизма буровые рабочие изучают инструкцию по эксплуатации этого оборудования и проходят дополнительный инструктаж по технике безопасности.

Бурильщик – руководитель вахты, отвечающий за безопасное ведение работ. Буровые рабочие обеспечиваются специальной одеждой и спецобувью, а также индивидуальными средствами защиты. Каждый буровой рабочий обязан пользоваться выданной ему спецодеждой, спецобувью и предохранительными средствами, следить за их исправностью, а в случае неисправности требовать от бурового мастера своевременного ремонта или их замены.

При выполнении всех видов работ на буровой установке буровые рабочие должны быть в защитных касках. Бурильщик, сдающий смену, обязан предупредить бурильщика, принимающего смену, и сделать запись в журнале сдачи и приемки смены об имеющихся неисправностях оборудования.

Принимая смену, бурильщик вместе со своей вахтой осматривает буровую установку и лично проверяет:

- наличие и исправность ограждения станка, в том числе нижнего зажимного патрона;
- наличие и исправность лебедки и рабочих площадок у станка;
- исправность фиксаторов рычага муфты сцепления и рычагов переключения коробки скоростей;
- тормозов лебедки и фиксирующего устройства рычагов тормозов лебедки;
- контрольно-измерительных приборов;
- исправность приспособления против заматывания шланга на ведущую трубу;
- состояние буровой вышки, ее соосность устью скважины;
- наличие и исправность талевого оснастки, направляющего устройства талевого блока;
- заземления;
- наличие и правильность заполнения технической документации;
- укомплектованность медицинской аптечки.

При обнаружении неисправностей и нарушений правил безопасности бурильщик, принимающий смену, не приступая к работе, силами вахты устраняет их, а в случае невозможности этого останавливает работу, делает соответствующую запись в буровом журнале и немедленно докладывает об этом буровому мастеру или вышестоящему лицу технического персонала.

Помощник бурильщика при приеме смены должен лично проверить наличие и исправность: ограждений, предохранительного клапана и манометра бурового насоса, приспособления для крепления нагнетательного шланга, исключающего возможность его падения вместе с сальником при самопроизвольном отвинчивании последнего, трубозаворота, подсвечника, вертлюг-амортизатора и наголовников к ним, необходимого ручного инструмента, средств пожаротушения. Кроме того, он проверяет отсутствие на крыше бурового здания и полатях посторонних предметов, чистоту пола в буровом здании, приемный мост, а также состояние стеллажей для хранения труб. В случае обнаружения каких-либо неисправностей помощник бурильщика устраняет их, а при невозможности сделать это своими силами, не приступая к работе, докладывает об этом бурильщику.

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

Буровое оборудование должно осматриваться в следующие сроки:

- главным инженером (начальником) партии не реже одного раза в 2 месяца;
- механиком партии (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 партии, 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.

5.7. Транспорт

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

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

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

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

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

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

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

7. При перевозке людей должны быть назначены старшие, ответственные наряду с водителем за безопасность перевозки. Один из старших должен находиться в кабине водителя, другой в пассажирском салоне.

8. К управлению автотранспортом по перевозке людей предусматривается допуск водителей, имеющих стаж работы на данном виде автотранспорта не менее 3-х лет.

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

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

11. При пользовании покатами должны соблюдаться следующие условия:

- угол наклона – не более 30°;
- должно быть предохранительное устройство, предотвращающее скатывание груза;

- работающие не должны находиться между покатами.

Правила эксплуатации двигателей внутреннего сгорания:

1. Не допускается эксплуатация двигателей при наличии течи в системе питания, большого количества нагара в выпускной трубе.

2. При хранении топлива и смазочных материалов на участке работ необходимо:

- площадка для хранения ГСМ устраивается на расстоянии не менее 50м, от буровых установок, стоянки автомобилей, дизельных электростанций, компрессорных и пр.;

- площадки для хранения ГСМ систематически очищать от стерни, сухой травы и пр. окапывать канавой и устраивать обвалование;

- бочки с топливом наполнять не более чем на 95 % их объема, укладывать пробками вверх и защищать от солнечных лучей;

- на видном месте установить плакаты -предупреждения «огнеопасно» и «не курить».

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Заправлять работающий двигатель топливом и смазочными материалами.

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

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

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

5. Оставлять без присмотра работающие двигатели, включенные электроприборы.

5.8. Пожарная безопасность

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

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

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

4. Курение разрешается только в отведенных для этого местах.

5. Запрещается курение лежа в постели.

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

7. Использование пожарного инвентаря не по назначению категорически запрещается.

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

9. При размещении огнетушителей должны соблюдаться следующие требования:

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

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

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

5.9. Производственная санитария

1. Для проживания обслуживающего персонала на территории вахтового поселка предусмотрены вагончики, столовая (шесть посадочных мест), душ, туалет.

2. Питьевое снабжение осуществляется бутилированной питьевой водой. Хранение ее на участке будет осуществляться в закрытых емкостях для пищевых продуктов.

3. ТБО накапливаются и временно хранятся в специальных контейнерах. Согласно нормам, количество ТБО составляет 1,8 т/год, уровень опасности (G) 060 – зеленый. Для сточных вод от бани и столовой будет сооружен септик с гидроизоляцией на 24м³. По мере накопления отходы вывозятся специальной организацией (с которой будет заключен договор).

4. Освещение рабочих мест должно обеспечиваться источниками общего и местного освещения.

5. Все транспортные средства, буровые, горные участки, полевой лагерь и т. д. будут снабжены аптечками первой помощи. При несчастных случаях работнику будет оказана первая помощь и он будет госпитализирован в г. Тараз, где имеется больница.

6. Базовый геологический лагерь будет оборудован квалифицированным медицинским пунктом или будут заключены договоры на обслуживание с имеющимися медицинскими учреждениями.

6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

План Разведки на твёрдые полезные ископаемые на участке Тасты Северо-Западный-1 составлен в соответствии с «Инструкцией по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, плановой, предпроектной и проектной документации». Астана, 2007 г, 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.

При производстве поисковых работ в пределах участка Тасты Северо-Западный-2 все работы будут проводиться в соответствии с Кодексом Республики Казахстан о недрах и недропользовании от 27.12.2017 и Экологическим Кодексом Республики Казахстан от 09.01.2007.

Кроме того, Рио Тинто, как крупная горнорудная компания, аттестованная по международным стандартам, в ходе ведения работ 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 регистр рисков и план управления проектом, а также стандарты по опасным видам деятельности.

Регистр рисков обсуждается и формируется перед началом каждого полевого сезона, и, по возможности, учитывает все возможные события, способные оказать воздействие на персонал геологоразведочных работ, окружающую среду и местное население. План управления проектом формируется на основе регистра рисков и предусматривает меры, необходимые для безопасного ведения работ, снижению воздействия потенциальных рисков и порядок действий, в случае возникновения чрезвычайной ситуации. По видам работ, представляющим угрозу жизни и здоровью людей, используются стандартные процедуры, необходимые к проведению или применению при данном виде работ всем персоналом, включая подрядчиков и временных работников (управление транспортными средствами, работа с электричеством, работа на высоте и в замкнутых пространствах, работа с подъемными механизмами, обращение с углеводородами др.).

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

1. Компактное размещение полевого лагеря с соблюдением буферной зоны 1500 м от уреза поверхностных водных объектов, если иное не предусмотрено проектами водоохраных зон и полос, действующих на

лицензионной площади на момент составления данного Плана, либо утверждённых в течение действия данной лицензии.

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

3. Питьевое снабжение осуществляется бутилированной питьевой водой.

4. Техническое водоснабжение для проведения буровых и прочих работ будет осуществляться по согласованию со специализированной организацией и доставляться на участок работ автомобильным транспортом (водовозом).

5. Твёрдые бытовые отходы накапливаются и временно хранятся в специальных контейнерах, по мере накопления твердые бытовые отходы передаются на договорной основе специализированной организации для вывоза.

6. Для временных выкидных лагерей при устройстве уборных будет использоваться биотуалеты.

7. На участке работ склад ГСМ будет состоять из 4 емкостей по 200 л (под дизтопливо, масло и бензин). 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 150 м от места проживания (полевого лагеря), ниже по рельефу. Она будет оборудована глинистым экраном, а территория обвалована глинистыми грунтами. Емкости будут установлены на специальные пластиковые поддоны. 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).

8. Сброс воды из столовой будет производиться в специальный септик объемом 2,5 м³.

9. Строительство технологических дорог и площадок для транспортировки буровых агрегатов будут осуществляться в соответствии с особенностями грунтов и наличием соответствующих подручных материалов. На участках дорог с глинистым грунтом предусматривается засыпка полотна щебенкой и устройство водоотводных канавок, предохраняющих дорогу от размыва.

10. В качестве промывочной жидкости при бурении колонковых скважин будет применяться техническая вода или буровые раствора на основе экологически чистых реагентов. Циркуляция раствора будет происходить по замкнутой схеме: отстойник – скважина – циркуляционные желоба – отстойник. Керн будет храниться в кернохранилище. Таким образом, процесс бурения будет экологически безвреден.

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

6.1. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

Основными источниками выброса вредных веществ в атмосферу при проектируемых поисковых работах в пределах участка Тасты Северо-Западный-1 является автотранспорт и буровые установки.

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

Наибольшее количество вредных веществ выбрасывается при разгоне автомобиля, а также при движении с малой скоростью.

На поисковых работах будут задействованы три автомашины Toyota Land Cruiser, Toyota Hilux, КамАЗ 4326, одна бензиновая электростанция (5,5 кВт) в полевом лагере (шесть сезонов по 2-9 месяцев). Во время производства буровых работ (шесть сезонов по 2-9 месяцев) дополнительно будут задействованы до шести передвижных буровых установок на автомобильной или тракторной тяге, 2-4 автомобиля на базе ЗИЛ-131 и КамАЗ (для подвоза воды и бензовоз), один грузовой автомобиль для хозяйственных нужд.

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

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

- 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 земельных работах.

6.2. Рекультивация нарушенных земель

В соответствии с Законодательством Республики Казахстан рекультивация нарушенных земель, повышение их плодородия, использование и сохранение плодородного слоя почвы являются природоохранными мероприятиями.

Восстановление нарушенных земель направлено на устранение неблагоприятного влияния геологоразведочных работ на окружающую среду,

улучшение санитарно-гигиенических условий жизни населения, повышение эстетических ценности ландшафтов.

Рекультивации подлежат все участки, нарушенные в процессе работ.

В связи с тем, что геологоразведочные работы осуществляются выработками малого сечения (скважины) расположенными на расстоянии 100-200 м друг от друга, нарушения земель не будут иметь ландшафтного характера. Тем не менее, со всеми землепользователями, на участках которых запланированы геологоразведочные работы, будут заключаться договоры сервитута, разрешающие временное их использование для нужд ТОО «Рио Тинто Эксплорэйшн». Кроме того, в случае если запланированные работы будут сопряжены с нарушением земель, до их начала на соответствующих участках будет проводиться археологическая экспертиза на предмет присутствия объектов культурного наследия.

Буровые работы будут проводиться с соблюдением мер, обеспечивающих сохранение почв для сельскохозяйственного применения.

При производстве работ не используются химические реагенты, все механизмы обеспечиваются масло улавливающими поддонами. Заправка механизмов и автотранспорта топливом будет производиться из автозаправщика. После проведения работ с участков будут удалены все механизмы, оборудование и отходы производства.

Направление рекультивации сельскохозяйственное. В процессе работ на участке предусматривается селективное снятие и сохранение почвенного слоя для последующего использования при рекультивации площадок. По завершении разведочных работ территория буровых площадок будет рекультивирована, почвенный слой возвращен на место в обратной последовательности. Весь оставшийся от деятельности буровой бригады мусор будет утилизирован. Восстановленные участки будут использованы в качестве пахотных земель, либо пастбищ, т. е. в том качестве, в котором они использовались до нарушения.

Технический этап рекультивации является частью единого технологического процесса, поэтому засыпка выработок и нанесение потенциально-плодородного слоя производится параллельно с другими работами.

6.3. 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 и техногенными отходами все производственные, жилые и хозяйственные помещения, а также буровые площадки будут располагаться с соблюдением буферной зоны 1500 м от уреза воды поверхностных водных объектов, если иное не предусмотрено проектами водоохраных зон и полос, действующих

на лицензионной площади на момент составления данного Плана, либо утверждённых в течение действия данной лицензии.

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;
- соблюдение зон санитарной охраны.

6.4. Мониторинг окружающей среды

В соответствии с Экологическим Кодексом Республики Казахстан на площади геологоразведочных работ будет обеспечен производственный мониторинг окружающей среды.

Целью производственного мониторинга окружающей среды является обеспечение достоверной информацией о воздействии комплекса намечаемых работ на окружающую среду, возможных изменениях в окружающей среде, вызванных воздействиями.

Система производственного мониторинга ориентирована на организацию наблюдений, сбора данных, проведения анализа, оценки воздействия комплекса проводимых работ на состояние окружающей среды с целью принятия своевременных мер по предотвращению, сокращению и ликвидации отрицательного воздействия на окружающую среду.

7. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По окончанию работ будет дана обоснованная оценка перспектив участка Тасты Северо-Западный-1 на выявление крупных месторождений медистых песчаников, а в случае обнаружения потенциально рентабельного оруденения, его ресурсы могут быть оценены в соответствии с кодексами CRISCO, KAZRC или JORC.

Результаты работ будут изложены в годовых информационных отчетах, при необходимости – в отчётах по сдаваемым территориям, а также в окончательном отчете, содержащем инструктивные разделы и включающим геолого-экономическую оценку выявленных объектов и обоснованные соображения о постановке геологоразведочных работ следующих стадий.

Отчеты будут сопровождаться обзорной геологической картой с элементами полезных ископаемых 1:50000, составленной на основе исторических данных и с учетом вновь полученной информации.

Результаты более детальных работ будут отражены на картах и схемах масштаба 1:10000, которые будут сопровождаться разрезами, колонками буровых скважин, планами опробования и пр..

Отчеты о выполненных работах будут составлены в соответствии с инструктивным требованиям Комитета геологии и недропользования и представлены на бумажных и электронных носителях.