

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет Инженерно - физический
Кафедра Геологии и природопользования
Специальность 21.05.02 – Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Зав. кафедрой
_____ И.В.Бучко
« _____ » _____ 2018 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на доразведку юго-восточного фланга рудной зоны Цокольная
месторождения Кубака (Магаданская область)

Исполнитель
студент группы 415 узс

(подпись, дата)

Е.В.Кичеров

Руководитель
д.г.-м.н., профессор

(подпись, дата)

В.Е.Стриха

Консультанты:
по разделу
безопасность и экологичность
д.г.-м.н., профессор

(подпись, дата)

Т.В. Кезина

по разделу экономика
д.г.-м.н., профессор

(подпись, дата)

И.В. Бучко

Нормоконтроль:
ст. преподаватель

(подпись, дата)

С.М. Авраменко

Рецензент

(подпись, дата)

Р.Я. Старовойтова

Благовещенск 2018

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Инженерно-физический факультет
Кафедра Геология и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой
_____ И.В. Бучко
« ____ » _____ 2018г.

ЗАДАНИЕ

К выпускному квалификационному проекту студента Кичерова Евгения Владимировича

1. Тема дипломного проекта «Проект на доразведку юго-восточного фланга рудной зоны Цокольная месторождения Кубака (Магаданская область)»
(утверждено приказом от _____ № _____)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 21.06.2018

3. Исходные данные к дипломному проекту: Геологическое строение района. Данные проведенных ранее поисково-оценочных работ и предварительной разведки.

4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методика проектируемых работ, производственная часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, спецчасть.

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.):
5 листов демонстрационной графики

6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая, геологическая и методическая части – В.Е.Стриха; часть БЖД И ОТ – Т.В. Кезина; экономическая часть – И.В. Бучко

7. Дата выдачи задания 16.03.2018

Руководитель выпускного квалификационного проекта Стриха Василий Егорович

(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) 16.03.2018

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 79 с, 15 таблиц, 7 рисунков, 29 источников, 7 графических приложений.

МЕСТОРОЖДЕНИЕ КУБАКА, ЗОНА ЦОКОЛЬНАЯ, ТЕКТОНИКА, СКВАЖИНА, ЖИЛА, РУДНОЕ ЗОЛОТО, СЕРЕБРО, МЕСТОРОЖДЕНИЕ БИРКАЧАН

Основной задачей работы является написание проекта проведения разведочных работ на месторождении Кубака в пределах Цокольной рудной зоны. Основными видами работ являются: буровые работы, опробовательские, лабораторные топографо – геодезические и камеральные работы. Целью работы является выбор рациональной методики работ направленных на выделение рудных тел для дальнейшей постановки эксплуатационно-разведочных работ и, соответственно, приращение запасов рудного золота и серебра в границах Цокольной зоны месторождения Кубака.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Общая часть	9
1.1 Географо-экономическая характеристика района	9
1.2 История геологического исследования района	14
2 Геологическая часть	17
2.1 Геологическое строение района работ	17
2.1.1 Стратиграфия	17
2.1.2 Интрузивные образования	20
2.1.3 Тектоника	20
2.1.4 Гидротермальные образования	22
2.1.5 Характеристика рудных тел	22
3 Методическая часть	25
3.1 Выбор и обоснование комплекса работ	25
3.2 Плотность разведочной сети	25
3.3 Методика проектируемых работ	26
3.3.1 Буровые работы	26
3.3.2 Сопутствующие бурению работы	31
3.3.2.1 Крепление скважин обсадными трубами	31
3.3.2.2 Промывка скважин перед ГИС	31
3.3.2.3 Проработка (калибровка) ствола скважин	31
3.3.2.4 Ликвидационный тампонаж	32
3.3.3 Монтаж-демонтаж и перевозка буровой установки	32
3.3.4 Геофизические работы	32
3.3.5 Геологическая документация	34
3.3.6 Опробовательские работы	34
3.3.6.1 Керновое опробование	35
3.3.6.2 Технологическое опробование	36
3.3.7 Лабораторные работы	37
3.3.7.1 Обработка керновых проб	37

3.3.7.2 Пробирный анализ	37
3.3.7.3 Спектральный анализ	38
3.3.8 Топографо-геодезическое обеспечение работ	38
3.3.9 Камеральные работы	40
3.3.9.1 Буровые работы	40
4 Производственная часть	41
5 Безопасность и экологичность проекта	53
5.1 Электробезопасность	53
5.2 Пожарная безопасность	55
5.3 Охрана труда и промышленная безопасность	56
5.4 Охрана окружающей среды	59
6 Экономическая часть	64
7 Сравнительный анализ месторождений Кубака и Биркачан	67
Заключение	76
Библиографический список	77

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1	Обзорная карта Магаданской области	б/м	1
2	Геологическая карта месторождения Кубака	1:10 000	1
3	Схематический план участка проектируемых работ	1:1000	1
4	Геологические разрезы по участку проектируемых работ	1:1000	1
5	Производственно-технический лист проектируемых работ	б/м	1
6	Экономический лист	б/м	1
7	Специальная часть	б/м	1

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

р. – река

руч. – ручей

г. - город

п. - поселок

ст. – статья

пог.м – погонный метр

ГКЗ – государственная комиссия по запасам

ТКЗ – территориальная комиссия по запасам

ГРР – геологоразведочные работы

ГРЭ – геологоразведочная экспедиция

ИТР – инженерно-технический работник

ГОК – горно-обогатительный комбинат

ЗИФ – золото-извлекательная фабрика

ГСМ – горюче-смазочные материалы

ТНПА – технические нормативные правовые акты

ДТП – дорожно-транспортное происшествие

ФГУП – федеральное государственное унитарное предприятие

ПДК – предельно допустимая концентрация

Сокращения единиц величин – в соответствии с ГОСТ 8.417-2002

Часто встречающиеся сокращения – в соответствии с ГОСТ 7.12-93

ВВЕДЕНИЕ

В связи с ведущейся в настоящее время отработкой месторождения Кубака, зона «Цокольная», ведущей к истощению его запасов, остро стоит вопрос их прироста. По имеющимся данным, полученным в результате ранее проведенных работ, частично решить эту проблему можно за счет доизучения юго-восточной части Цокольной рудной зоны.

Цокольная рудная зона (в дальнейшем Цокольная зона) является частью Кубакинского золото-серебряного месторождения, которое расположено в восточной части Южно-Омолонского рудного района, входящего в состав Омолонской металлогенической зоны Охотско-Чукотской металлогенической провинции, и непосредственно располагается в центральной части Авландинской рудной зоны. Промышленное оруденение месторождения относится к близповерхностному эпипермальному жильному типу вулканогенных областей золото-серебряной рудной формации с соотношением золота к серебру 1:1 и убогим содержанием сульфидов в рудах в пределах 0,01-0,5.

Целевым назначением проектируемых работ является проведение разведочных работ на месторождении Кубака в пределах Цокольной рудной зоны.

Основными задачами проектируемых работ по объекту являются:

оценка на глубину уже известных золоторудных объектов в пределах ранее выявленных рудоносных зон;

изучение морфологических особенностей и условий залегания рудных блоков для условий подземной отработки;

оценку характера и степени распространения оруденения по простиранию на юго-восточном фланге рудной зоны;

Предполагается выделение рудных тел для постановки эксплуатационно-разведочных работ и, соответственно, приращение запасов рудного золота и серебра в границах Цокольной зоны месторождения Кубака. Задачи должны быть решены путем бурения с поверхности колонковыми

скважинами по сети 80-40 х 80-40 с выполнением необходимого объема геофизических исследований, опробования, лабораторно-аналитических, топографо-геодезических и маркшейдерских работ.

Изучение золоторудных месторождений производится в соответствии с методическими рекомендациями по применению классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (раздел - золото рудное) разработанных в соответствии с Положением о Министерстве природных ресурсов Российской Федерации, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 22 июля 2004 г. № 370 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 31, ст.3260; 2004, № 32, ст. 3347, 2005, № 52 (Зч.), ст. 5759; 2006, № 52 (Зч.), ст. 5597), Положением о Федеральном агентстве по недропользованию, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 17 июня 2004 г. № 293 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, N 26, ст. 2669; 2006, №25, ст.2723), Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, утвержденной приказом МПР России от 07.03.1997 № 40, и содержат рекомендации по применению «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых в отношении золоторудных».

Проектом предусматривается проведение разведочных работ на рудное золото в пределах выделенного участка месторождения. Рудное тело на дневную поверхность не выходит, мощности рудных тел составляют 2-15 м.

Основными оценочными параметрами будем считать запасы категории C_1 и C_2 подсчитанные по постоянным кондициям.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономическая характеристика района

Месторождение Кубака, включающее Цокольную зону, расположено в Северо-Эвенском районе Магаданской области в верхнем течении р. Омолон в долине нижнего течения одноимённого ручья. Приурочено к северо-западным отрогам хребта Гыдан, по которому проходит Охотско-Колымский водораздел. Ближайший населённый пункт - районный центр п. Эвенск - расположен в 200 км по прямой к югу от месторождения (по азимуту 195°) на берегу залива Шелихова Охотского моря. Ближайший населённый пункт, связанный постоянно действующей автомобильной дорогой с г. Магаданом – районный центр Омсукчанского района п. Омсукчан – расположен в 250 км к юго-западу от месторождения. Расстояние по автомобильной дороге от п. Омсукчан до областного центра г. Магадана, где имеется морской порт – 562 км, в том числе 251 км по грунтовой автомобильной дороге областного значения и 311 км по федеральной трассе "Колыма" [1].

Площадь участка недр составляет $8,97 \text{ км}^2$, в том числе площадь Цокольной зоны $0,4 \text{ км}^2$.

От месторождения Кубака до п. Омсукчан наземное сообщение производится только по автозимнику протяжённостью 363 км, который может функционировать с середины декабря до конца апреля. До п. Эвенск расстояние по зимнику составляет около 270 км. В летнее время также возможен проезд наземным путём (за исключением периодов паводков), на автомобилях повышенной проходимости, в значительной степени – по руслам рек (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Обзорная карта Магаданской области

В долине р. Омолон в 10 км от базы Кубакинского ГОКа круглогодично функционирует грунтовая взлетно-посадочная полоса для самолетов АН-28 и АН-2.

Гижигинская губа, на берегу которой расположен п. Эвенск, мелководна у берегов, не имеет портовых сооружений и характеризуется значительными приливами (с колебаниями уровня моря до 9 м). Разгрузка крупнотоннажных судов, стоящих в нескольких километрах от берега, только рейдовая, плашкоутами, с осушением последних на берегу во время отлива.

Возможность централизованного электрообеспечения отсутствует: ближайшая высоковольтная линия доходит лишь до п. Омсукчан.

Северо-Эвенский район экономически освоен крайне слабо. Население Северо-Эвенского национального района сосредоточено в основном в п. Эвенск и в селе Гижига, основные занятия производственного направления – вылов рыбы (в летнее время и практически только лосося) и оленеводство (в последнем непосредственно занято лишь около сотни человек). Возможность найма рабочей силы в п. Эвенск крайне ограниченная, квалифицированные трудовые ресурсы в районе практически отсутствуют

Климат района резко континентальный, с продолжительной холодной зимой и коротким жарким летом.

Максимальное годовое количество осадков достигает 754мм, среднее годовое количество осадков 300мм. Среднегодовая скорость ветра 2.2м/сек.

Мощность снежного покрова на водоразделах достигает 1.0-1.6м, а в долинах – до 3.5м. Таяние снегов начинается в середине мая, а завершается к середине июня, зачастую сопровождается сильными паводками. Среднее число дней в году со снежным покровом – 210.

Ледяной покров устанавливается на реках в начале ноября и держится до середины мая. Толщина льда достигает 1.5м. Мелкие реки и озера промерзают до дна. На отдельных участках рек образуются наледи.

Лето - непродолжительное (июнь - август) и относительно теплое, средняя температура июля составляет 12,8, августа – 11,6°С с абсолютными максимумами 31 и 30°С, соответственно. Хотя максимальные температуры в отдельные дни достигают 30°, за дневным максимумом нередко наступает резкое похолодание и даже заморозки.

Вероятность гроз невелика - в среднем 3 случая за сезон.

Рельеф в районе среднегорный, средней степени расчлененности. Склоны слабовогнутые, крутизной от 10° до 30°. Абсолютные отметки днища долины реки Малая Авландя в среднем равняются 533м, ручья Кубака – 556м. Средняя абсолютная отметка водораздела ручьев Кубака и Аномальный составляет 850м.

Максимальная отметка горы Устье Кубаки равна 1019.8м. Относительное превышение над днищами долин в среднем – 370м, максимальное – 442м.

Экологическая характеристика района работ. В соответствии со схемой мерзлотно-гидрогеологического районирования месторождение находится в районе, переходном к области массивной вечной мерзлоты.

Территория размещения месторождения приурочена к таежной зоне гипоарктического пояса Омолонско-Охотского флористического района, к почвенно-редколесной, горно-таежной провинции Верхояно-Колымской подобласти лиственничной тайги.

Господствующими типами почв, развитие которых подчинено высотной поясности, являются горно-тундровый и горно-мерзлотно-таежный.

В соответствии со схемой внутрихозяйственного землеустройства участок месторождения расположен на территории лесных земель Гослесфонда; леса относятся к эксплуатационным местного назначения.

Характер и интенсивность современных геоморфологических процессов непосредственно на участках размещения объектов месторождения свидетельствует о развитии преимущественно регулярных геоморфологических процессов, в целом характерных для горных районов Омолонского массива. Проявления развития катастрофических геолого-геоморфологических процессов, способных представлять угрозу сооружениям и персоналу предприятия, отсутствуют.

В период снеготаяния и затяжных дождей с верхней стороны склона через участок будет происходить сток поверхностных вод. Степень влияния техногенных факторов на качество поверхностных вод можно оценить как допустимое. Другие объекты хозяйственной деятельности по состоянию не оказывают существенного влияния на поверхностные воды.

Из природных явлений, связанных с экзогенными процессами, наиболее опасен термокарст. Предпосылкой его возникновения служит широкое распространение на территории месторождения четвертичных отложений, содержащих погребенные и повторно-жильные льды. Наиболее опасные участки

возможного термокарста располагаются в заболоченных и кочкарных тундрах территории месторождения [1].

Криогенные процессы и криосолифлюкция, сопряженные с ними делювиальные процессы размыва, обвально-оползневые и обвально-осыпные движения водонасыщенных грунтов, представляют наибольшую опасность в летние паводковые периоды на горных пологих и крутых склонах района месторождения. В этих условиях на крутых склонах гор, в районах распространения пород со значительным содержанием глин вместе с криосолифлюкцией могут развиваться и кратковременные маломощные селевые потоки.

Особенности метеорологических параметров зимнего режима ветров и осадков в совокупности с геоморфологическими условиями могут способствовать формированию условий, приводящих на локальных участках к накоплению на склонах критических масс снега и сходу снежных лавин.

Обследование территории не выявило наличие отчетливых и очевидных внешних признаков постоянных участков сходов лавин – лавинных лотков, повреждений и угнетения растительности, конусов выносов. За предшествующие периоды проведения геологоразведочных работ сходы лавин не наблюдались.

Флористический состав растительных группировок территории месторождения представлен 251 видом растений, являющихся типичными для Восточно-Сибирской (Якутской) флористической области. Среди них 18 видов лишайников, 25 - мхов, 181 - трав, 45 – кустарников, кустарничков и деревьев.

Основным рыбохозяйственным объектом территории месторождения является р. Омолон.

Типично пресноводные рыбы представлены восточно-сибирским и камчатским хариусом, обыкновенным вальком, гольяном. Ихтиофауна р. Омолон характеризуется обитанием двух видов лососеобразных (ленок и валек), по одному виду хариусовых, щуковых, налимовых, бычковых и миноговых. В количественном отношении наиболее представительны хариус и валец.

Река Кубака представляет собой типичный водоток среднего порядка низкогорий таежной зоны Северо-Востока и является водоемом первой категории рыбохозяйственного значения[1].

1.2 История геологических исследований района

Первые сведения о геологическом строении и полезных ископаемых были получены еще при проведении геолого-рекогносцировочных работ масштаба 1:500000 в 1936 и 1948 годах. Непосредственно Кубакинское месторождение было открыто Н.А. Усачевым при производстве геолого-съёмочных работ масштаба 1:200000.

Весь комплекс поисково-оценочных и разведочных работ на Кубакинском месторождении, как на целостном объекте, проведен в 1984-92 годах Северо-Эвенской геологоразведочной экспедицией (ГРЭ). Региональные и детальные литохимические работы выполнялись Центральной геолого-геофизической экспедицией (ЦГГЭ), Сеймчанской и Северо-Эвенской ГРЭ.

Аэрогеофизические и наземные геофизические работы на площади месторождения проводились ЦГГЭ и Северо-Эвенской ГРЭ, аэрогеофизические с аппаратурой системы «Макфар» – Московской опытно-методической космоаэрологической экспедицией ПГО «Аэрогеология».

Научно-исследовательские и тематические договорные работы по изучению всего Кубакинского месторождения выполнялись ЦНИГРИ, ДВИМС, МГРИ, ЛГИ, МГУ, СВКНИИ, ЦКТЭ СВПГО, ВНИИ-1, Магаданским отделением ТИПРО.

Технико-экономическое обоснование постоянных кондиций Кубакинского месторождения было разработано в 1992 году государственным проектным институтом «Дальстройпроект» (г. Магадан).

«Оценка воздействия на окружающую среду к ТЭО разработки золоторудного месторождения Кубака» произведена в 1994 году ЗАО «Горно-обогатительные технологии» (г. Магадан). Экологическое обоснование геологоразведочных работ на флангах Кубакинского месторождения выполнено в 1998 году ВНИИ-1 (г. Магадан).

С необходимой достоверностью и полнотой геологическое строение района Цокольной зоны изучено на стадии детальной разведки Кубакинского месторождения в целом.

Геологоразведочные работы на месторождении проводились Северо-Эвенской геологоразведочной экспедицией ПГО «Севостгеология» с 1984 по 1992 годы с использованием колонкового бурения, поверхностных и подземных горных выработок. На этапе разведки часть запасов рудного тела 5 отработана опытно-промышленным карьером Дукатским ГОКом (старательской артелью "Буркот").

Основные запасы месторождения, сосредоточенные в пределах Центральной рудной зоны, были подсчитаны по постоянным разведочным кондициям и утверждены ГКЗ в 1993 году (протокол ГКЗ № 176 от 19.07.1993г.). В том же году по результатам конкурса открытым акционерным обществом "Омолонская золоторудная компания" была получена лицензия МАГ 10141 БЭ от 26 июля 1993 г. с целевым назначением «добыча золота и серебра на месторождении «Кубака» геологическое изучение недр и добыча золота и серебра на месторождении «Эвенское».

Омолонской компанией к 1997 году был построен ГОК, включая фабрику. В 1996 году началась добыча руды Центральной зоны открытым способом, а с 1997 года – её переработка на фабрике. Максимум добычи был достигнут в 1998 году (погашено по результатам добычи 18989 кг золота и 21 т серебра). В 2005 году отработка запасов Центральной зоны была завершена (оставшиеся в северном борту Главного карьера запасы в количестве 254 кг золота и 173 кг серебра были списаны в 2006 году по технико-экономическим причинам).

На Северную рудную зону в 1992 году была выдана лицензия ЗАО "Эвенское", которое завершило на ней разведочные работы и к 1997 году почти полностью отработало запасы. Оставшиеся балансовые и забалансовые запасы Северной зоны были переданы в 1998 году в госрезерв, а в 1999 году на основании отдельной лицензии - Омолонской золоторудной компании, которая в 2003-2004 годах полностью отработала балансовые запасы и в незначительной

степени затронула забалансовые. Остатки забалансовых запасов были переданы в 2006 году на баланс "Магаданнедра" (19 тыс. т. руды и 193 кг золота, которые числятся и по состоянию на 01.01.2011 г. на Государственном балансе).

Всего по месторождению за все годы эксплуатационных работ по Центральной и Северной зонам добыто и переработано 6889 тыс. т руды, содержащей 100488 кг золота и 141,1 т серебра.

В процессе утверждения в ГКЗ балансовых запасов Кубакинского месторождения все представленные запасы категории С₂ Цокольной зоны были признаны неподготовленными для промышленного освоения в связи с их недостаточной разведанностью. ГКЗ рекомендовано дополнительно определить технико-экономическую целесообразность разработки Цокольной зоны и, при положительной оценке, провести ее разведку и государственную экспертизу разведанных запасов.

В 1998-99 и 2003-2004 годах Омолонской компанией на Цокольной зоне были проведено два этапа разведочных и оценочных работ. В соответствии с рекомендациями ГКЗ, разведочные работы осуществлялись с основным упором на детализацию уже установленных промышленных запасов и более подробное изучение гидрогеологических и горнотехнических условий их залегания. Оценочные работы велись на восточном фланге Цокольной зоны и ее глубоких горизонтах.

На основании имевшихся ранее и полученных предприятием данных, в связи с необходимостью вовлечения запасов Цокольной зоны в отработку, предприятием-недропользователем ОАО "Омолонская золоторудная компания" (в 2011г предприятие преобразовано в ООО «Омолонская золоторудная компания») было разработано ТЭО постоянных кондиций и выполнен подсчёт запасов Цокольной зоны.

Подсчёт запасов Цокольной зоны месторождения Кубака для условий открытой и подземной отработки выполнен по показателям постоянных разведочных кондиций, утверждённых ТКЗ «Магаданнедра».

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение района работ

Кубакинское месторождение находится в восточной части Южно-Омолонского рудного района, входящего в состав Омолонской металлогенической зоны Охотско-Чукотской металлогенической провинции и непосредственно располагается в центральной части Авландинской рудной зоны. Авландинская рудная зона вытянута в северо-восточном направлении и пространственно совпадает с поясом среднепалеозойских вулканитов, который локализован в переходной зоне от структур Кедонского поднятия Омолонского срединного массива к структурам Гижигинской межглыбовой складчатой зоны (Рисунок 2). По существующим представлениям Кубакинское месторождение пространственно и генетически связано с локальной палеовулканоструктурой, расположенной в зоне сочленения Верхне-Омолонского и Некучанского глубинных магмаконтролирующих разломов [1].

Промышленное оруденение месторождения относится к близповерхностному, эпитермальному жильному типу вулканогенных областей золото-серебряной рудной формации с соотношением золота к серебру 1:1 и убогим содержанием сульфидов в рудах, количество которых находится в пределах 0.01-0.5 %. Главными жильными минералами являются: кварц, халцедон, адуляр, анортоклаз, гидрослюда, серицит, кальцит; рудными – самородное золото, электрум, самородное серебро, пирит.

2.1.1 Стратиграфия

Прожилково-жильные образования Цокольной зоны локализованы в верхней части разреза стратифицированных средне-позднедевонских вулканитов кубакинской толщи. Здесь выделяются образования средней ($D_{2-3}kb_2$) и верхней подтолщ ($D_{2-3}kb_3$) этой толщи. Залегают подтолщи согласно с моноклиальным пологим падением на юго-восток под углом 15-20°.

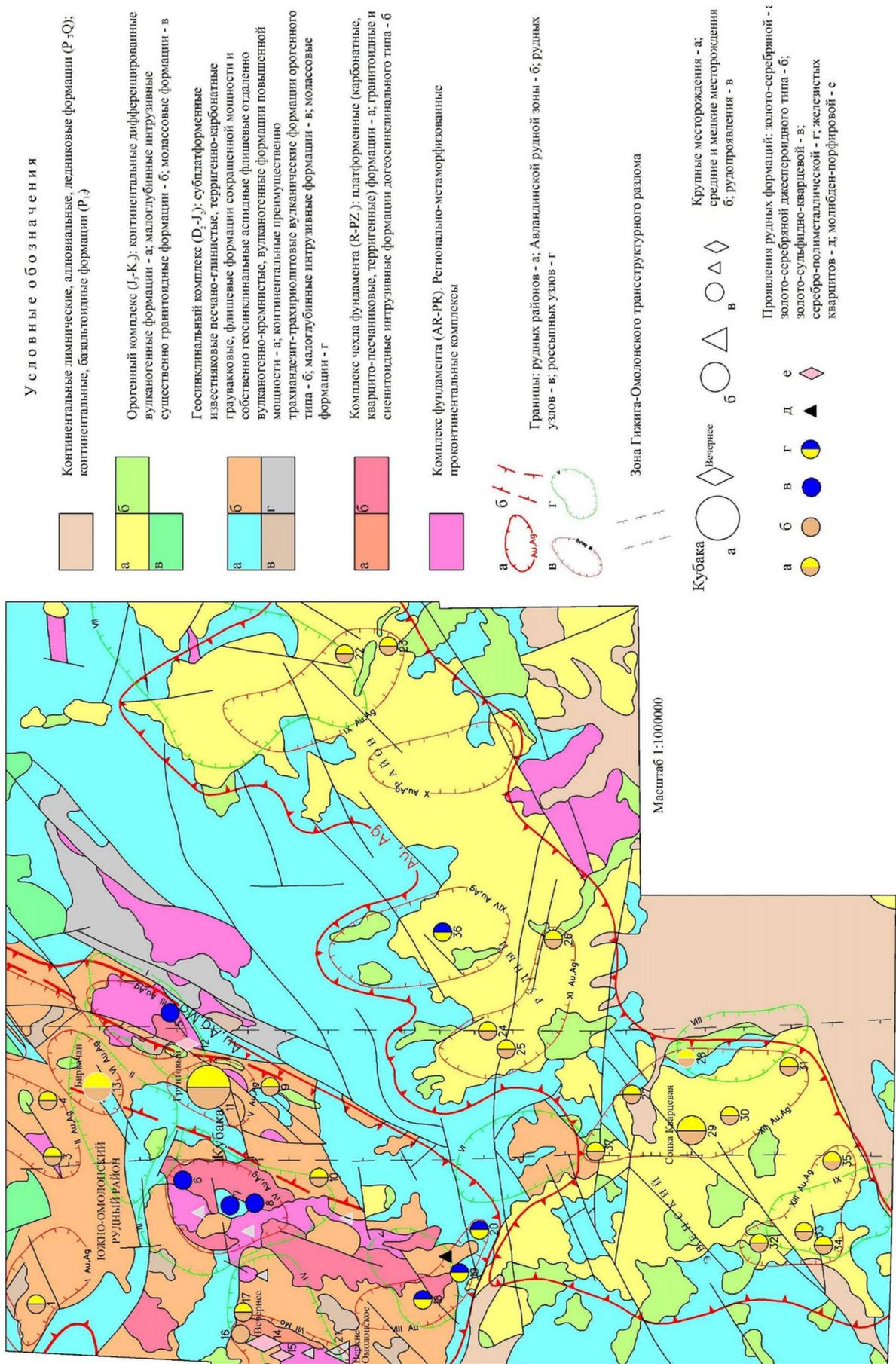


Рисунок 2 – Схема металлогенического районирования Южно-Омолонского и Эвенкийского рудных районов

Вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования несогласно перекрываются осадочными отложениями корбинской свиты раннекаменноугольного возраста (C_1krb), полого падающей в том же направлении. Коренные позднепалеозойские породы, слагающие ложе долины руч. Кубака, перекрыты верхнечетвертично-современными аллювиальными отложениями (Q_{III-IV}).

Девонская система

В пределах Цокольной зоны средняя подтолща кубакинской толщи ($D_{2-3}kb_2$), непосредственно подстилающая рудовмещающие образования, установлена только в глубоких скважинах. Сложена подтолща порфирокластическими игнимбритами и туфами риодацитов и риолитов. Верхняя часть подтолщи образована туфогенно-осадочным горизонтом, состоящим из ритмично переслаивающихся зеленых кремнистых туфоалевролитов, туфопесчаников и туфогравелитов. Вскрытая мощность подтолщи в пределах рудной зоны не менее 50 м.

Верхняя подтолща кубакинской толщи ($D_{2-3}kb_3$) имеет ярко выраженное слоистое строение и является рудовмещающей. Нижняя часть подтолщи, вскрытая только скважинами, сложена крупнопорфировыми лавами, порфиرو- и кристаллокластическими игнимбритами трахиандезитов, кварцевых латитов, дацитов с горизонтами грубообломочных туфов трахиандезитов и невыдержанными прослоями туфопесчаников, туфогравелитов и туфоконгломератов общей мощностью в пределах 100 м. Выше залегают, тоже вскрытые только скважинами, красноцветные грубослоистые туфопесчаники с горизонтами туфоалевролитов, туфогравелитов и маломощными прослоями туфов трахиандезитов, трахиандезибазальтов мощностью до 80 м. Верхняя часть подтолщи мощностью от 110 до 200 м, на северо-западном фланге зоны обнажающаяся на поверхности и вскрытая в скважинах, представлена порфиро- и кристаллокластическими игнимбритами и средне-крупнообломочными туфами трахидацитов с прослоями трахиандезидацитов и темно-бурых туфопесчаников. Общая мощность верхней подтолщи достигает 290-380 м.

Каменноугольная система. Нижний отдел.

Корбинская свита раннекаменноугольного возраста (C_1krb) несогласно перекрывает юго-восточный фланг Цокольной зоны и вскрывается только в скважинах. Свита образована углисто-глинистыми алевролитами и аргиллитами с маломощными прослоями песчаников, гравелитов и конгломератов. В базальном горизонте свиты отмечаются вулканомиктовые песчаники, гравелиты и конгломераты с углисто-глинистым цементом. Мощность свиты не менее 50-70 м.

Квартер

Верхнечетвертично-современные (Q_{III-IV}) отложения перекрывают основную часть выходов на поверхность девонских и каменноугольных образований. Эти отложения представлены аллювиальным песчано-гравийно-галечным материалом низкой поймы и надпойменных террас руч. Кубака. Мощность аллювиальных отложений изменяется от 6 до 20 м [1].

2.1.2 Интрузивные образования

Из субвулканических образований в пределах Цокольной зоны развиты только риодациты первой фазы цокольного комплекса позднедевонского-раннекаменноугольного возраста ($\lambda\zeta D_3-C_1ck$). Риодациты образуют пластообразное тело мощностью 40-80 м, залегающее между породами второй и третьей пачек верхней подтолщи и моноклиально погружающееся в юго-восточном направлении согласно с залеганием кубакинской толщи.

Все палеозойские породы, включая прожилково-жильные образования, пересекаются маломощными субвертикальными дайками субщелочных базальтов второй фазы малоауланджинского интрузивного комплекса позднеюрского возраста ($\epsilon\beta_2 J_3ma$), залегающими согласно с общим северо-западным простиранием структуры Цокольной зоны [1].

2.1.3 Тектоника

Цокольная зона локализована на периферии Кубакинской кальдеры, являющейся рудовмещающей структурой всего Кубакинского месторождения. Кальдера представляет собой асимметричную депрессионную просадку

размером 4.0 на 2.5 км, границами которой являются крупные тектонические нарушения. Непосредственно в районе Цокольной зоны юго-восточная часть кальдеры ограничивается Кубакинским взбросо-надвигом и осложняется приразломной впадиной в его лежащем боку, заполненной осадочными отложениями корбинской свиты. Юго-восточный фрагмент кальдеры выполнен моноклинально залегающими туфогенно-осадочными образованиями, игнимбритами и туфами трахидацитов верхней подтолщи кубакинской толщи, и деформирован серией крутопадающих сбросов.

Главным структурным элементом Цокольной зоны является трещинная зона дорудного заложения протяженностью не менее 2-х км, формировавшаяся как часть системы посткальдерных радиальных и дуговых крутопадающих сбросов и входящая в число основных тектонических структур Кубакинского месторождения. Рудоконтролирующие и рудовмещающие разрывные нарушения месторождения сформировались в завершающую фазу развития общей вулcano-тектонической структуры, в виде системы сколовых и отрывных трещин, вызванных как общим проседанием самой кальдеры, так и давлением периодически набрасываемых по Кубакинскому взбросо-надвигу пород.

Цокольная зона представляет собой единую трещинную зону, преимущественно, сколового характера с общим простиранием $310-315^\circ$ и субвертикальным падением. По простиранию трещинная зона разбита на блоки более поздними сбросо-сдвиговыми тектоническими нарушениями, крутопадающими на северо-запад под углами $75-85^\circ$. По своей природе эти нарушения аналогичны структурам, получившим в пределах Центральной зоны название – рудоконтролирующие разломы (РКР). Вертикальные амплитуды смещения по ним достигают 20-30 м, горизонтальные – 5-10 м. Данные разрывные нарушения состоят из рассланцованных до «глинки трения» тектонитов, с прилегающими к ним блоками милонитизированных и сильнотрещиноватых пород. Их мощности изменяются от 0.2-0.4 до 0.8-1.0 м, в редких случаях достигая 2-3 м.

По плоскостям северо-восточных разломов происходили и пострудные движения, представленные послонными подвижками в процессе перемещений по Кубакинскому взбросо-надвигу и многочисленными мелкими (до первых

метров) правосторонними сбросо-сдвигами, обусловившими повсеместную трещиноватость в рудных телах. Эти же движения по ним также фиксируются смещением как осадочных пород корбинской свиты, так и дайковых тел позднеюрских базальтов. Самые последние тектонические движения по северо-восточным разломам, сформировавшие нынешний структурный вид Цокольной зоны, носили сбросовый характер с вертикальной амплитудой перемещения в пределах 20-30 м.

Также можно предполагать присутствие пологих сдвиговых разрывных нарушений, широко развитых на Центральной зоне, по которым отмечаются малоамплитудные перемещения [1].

2.1.4 Гидротермальные образования

Метасоматически измененные породы и прожилково-жильные тела Цокольной зоны представляют собой гидротермально-метасоматические образования, весьма характерные для эпитермального золото-серебряного типа оруденения, и являются полными аналогами таких же образований Центральной зоны Кубакинского месторождения. На предыдущих стадиях досконально были определены распространенность, состав, характер, формационная принадлежность, взаимоотношения, стадийность этих образований, поэтому далее приводится только их краткое описание.

Гидротермально-метасоматические образования сведены в две возрастные группы, связанные с различными этапами тектоно-магматической активизации: палеозойским ($D_{2-3} - C_1$) и мезозойским ($J_3 - K_2$). По результатам исследований предыдущих стадий считается, что наиболее контрастно и широко в Цокольной зоне представлены гидротермально-метасоматические процессы палеозойского этапа, а аналогичная деятельность мезозойского этапа проявлена слабо и практически не имеет распространения [1].

2.1.5 Характеристика рудных тел

Цокольная зона представляет собой систему сближенных субпараллельных крутопадающих прожилково-жильных тел выполнения сложной морфологии. В основном развиты невыдержанные по простиранию и падению плитообразные тела, а также линзовидные образования различной

формы. В своих верхних частях прожилково-жильные тела имеют, как правило, карбонат-анортоклаз-кварцевый или адуляр-кварцевый состав. По падению они либо выклиниваются, либо переходят в крутопадающие залежи кварцевых гидротермальных брекчий. Мощность карбонат-анортоклаз-кварцевых жил достигает 5-8 м, адуляр-кварцевых жил – до 1-1.5 м, гидротермальных брекчий – 15-20 м.

Наиболее крупные тела образуют, по сути, стержневые жилы выполнения, окруженные многочисленными прожилковыми зонами и сателлитными маломощными жилами, часть из которых является их апофизами. Ширина распространения прожилково-жильных образований изменяется от 30 до 80 м, в единичных случаях достигая 100 м. Общее падение прожилково-жильных тел северо-восточное под углами 80-90°.

Общий вертикальный размах распространения гидротермальных образований в центральной части Цокольной зоны не менее 150-200 м, а на юго-восточном фланге зоны достигает 250 м.

Рудоносные прожилково-жильные тела локализованы, главным образом, в вулканогенных породах верхней подтолщи, а также частично в субвулканических риодацитах. При переходе в нижележащие вулканомиктовые породы средней подтолщи они либо быстро выклиниваются, с резкой потерей мощности и рудоносности, либо сменяются безрудными гидротермальными брекчиями.

Цокольная зона пересекается системой явно пострудных позднеюрских даек субщелочных базальтов, которые в отличие от Центральной и Северной зон залегают непосредственно в рудовмещающей структуре, субпараллельно гидротермальным образованиям.

Было установлено, что руды Центральной и Цокольной зон формируют единый золото-кварцевый убого-сульфидный (не более 0,5 % сульфидов) технологический тип и являются первичными, практически, не окисленными, по комплексности – золотосеребряными, по технологическим особенностям – легкообогатимыми (легкоцианируемыми).

Основными жильными минералами являются кварц, составляющий до

70% жильной массы, и адуляр, количество которого колеблется в пределах 3-10 %. В незначительных количествах присутствуют халцедон, карбонат и гидрослюда.

Рудные минералы, встречающиеся крайне редко, образуют вкрапленные выделения и гнездообразные скопления. Размер рудных минералов изменяется от микроскопических до 1,2 мм [1].

Помимо пирита в руде присутствуют халькопирит, галенит, сфалерит, арсенопирит, фрейбергит, акантит, низкопробное самородное золото, кюстелит, самородное серебро, гидроокислы железа, ковеллин, титансодержащие минералы.

Халькопирит, галенит, сфалерит и иногда фрейбергит образуют гнезда размером до 0,4 мм. Кроме того, халькопирит и галенит отмечаются в виде мелких вкрапленных выделений, слагающих небольшие скопления. Установлено несколько выделений халькопирита в ассоциации с низкопробным золотом. По периферии зерен галенита развиваются акантит и ковеллин, а халькопирит замещается гидроокислами железа.

Минералы золота и серебра отмечаются редко. Размер их не превышает 0,08 мм. Для них характерна неправильная, интерстиционная и комковатая форма выделений.

Низкопробное золото изредка образует мелкие гнездообразные скопления. Чаще золото встречается в гнездообразных сростаниях с халькопиритом, пиритом, марказитом, галенитом и фрейбергитом, в которых оно, являясь более поздним минералом, как бы цементирует их. Низкопробное золото, состав которого определен микрорентгеноспектральным анализом, содержит 35,6 % собственно золота и 63,3 % серебра. В нем также установлены примеси меди (0,26 %), сурьмы (0,18 %) и ртути (0,14 %).

Самородное серебро, размеры которого достигают 0,8 мм, образует сростания с галенитом и акантитом. Единичные, мелкие выделения его зафиксированы в пирите, в гнездах среди фрейбергита, галенита и халькопирита [2].

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Выбор и обоснование комплекса работ

Рудные тела юго-восточного участка пересекаются единичными скважинами в интервале профилей 67-70 по простиранию через 80 м.

Рудная зона Цокольная месторождения Кубака является типичным представителем эпитермальных близповерхностных месторождений со всеми присущими им характеристиками. В результате ранее проведенных оценочных и разведочных работ на месторождении, линейные жильно-прожилковые тела отнесены к 3 группе сложности: жильные зоны мощностью 1-2 и более метров не выдержаны по простиранию с крайне неравномерным распределением рудных компонентов, ограничение рудных тел проводится по опробованию.

Для проведения геологоразведочных работ данным проектом предусматривается буровая система разведки. Для прослеживания в юго-восточной части Цокольной рудной зоны, по простиранию и на глубину, изучения вещественного состава, морфологии, условий залегания и, в конечном итоге, оценки перспектив будет применяться комплекс буровых работ. Юго-восточная часть Цокольной зоны несогласно перекрыта породами Корбинской свиты (углисто-глинистые алевролиты и аргиллиты с маломощными прослоями песчаников, гравелитов и конгломератов) мощностью от 30-70м до 290-300, проходка канав и траншей невозможна. Все скважины будут подвергнуты сплошному керновому опробованию, в том числе и породы Корбинской свиты. Проектом предусмотрен полный комплекс ГИС всех проектируемых разведочных скважин [4].

3.2 Плотность разведочной сети

Плотность разведочной стадии определяется в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», с учетом структурно-морфологических типов рудных тел, их размеров и особенностей геологического строения. Для золоторудных месторождений третьей группы сложности рудные тела которых представлены

минерализованными зонами плотность горных выработок на разведочной стадии составляет 40x40 м, что соответствует категории запасов С₁ [4].

3.3 Методика проектируемых работ

Буровая система оценки подразумевает бурение скважин колонкового бурения с сопутствующим комплексом топографических, геофизических, опробовательских и других работ.

3.3.1 Буровые работы

Основным видом геологоразведочных работ для изучения оруденения на глубину на месторождении является колонковое бурение скважин.

По скважинам колонкового бурения должен быть получен максимальный выход керна хорошей сохранности, обеспечивающий выяснение с необходимой полнотой особенностей залегания рудных тел и вмещающих пород, их мощности, внутреннего строения рудных тел, характера околорудных изменений, распределения природных разновидностей руд, их текстуры и структуры, а также представительность материала для опробования.

По целевому назначению проектируемые скважины подразделяются на оценочные и технологические. Оценочные скважины проектируются для прослеживания и заверки на глубину до 230 м выявленных золоторудных зон и тел через 40–80 м в профиле. Расстояние между профилями 40 м. Общий объем оценочного бурения по категории С₁ с учетом резерва и контроля составит 1813,0 пог. м. Всего предполагается 9 скважин. Из них – 6 для категории С₁, 1 технологическая скважина и 2 скважины резерва.

Скважины 3-й группы (средняя глубина 201,6 м в количестве 8 штук). Максимальная глубина скважин – 231 м. Выход во вмещающие породы не менее 10-20 м. При этом учитывалось обязательное создание перекрытых разрезов.

Технологическая скважина проектируется для отбора 1 технологической пробы весом около 200 кг. Диаметр бурения 122.0 (85.0) мм. Скважина будет пробурена по рудной минерализации. Средняя мощность рудной минерализации ориентировочно составляет 7.7 м. Для отбора необходимого веса 1 пробы потребуется бурение скважин рядом с ранее пробуренной оценочной скважины, вскрывшей рудное сечение со средними параметрами для данного рудного тела.

Объем бурения – 200 м. Она же будет являться контрольной скважиной. По результатам кернового опробования технологических проб будет определена систематическая погрешность рядового кернового опробования. Бурение будет производиться наклонными скважинами (60°) в профилях, расположенных в крест простирания оцениваемых рудных тел.

Бурение проектируется установкой Voart Longyear LF-90 Core Drill, двойным колонковым снарядом со съемным керноприемником (ССК), алмазными коронками фирмы Voart Longyear. Внешний и внутренний диаметры импортных коронок несколько отличаются от принятых в России стандартов. Маркировка и размер породоразрушающего инструмента приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Маркировка и размер породоразрушающего инструмента

Буровая коронка		
Тип	Внешний диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм
AQ	47.6	27.0
BQ	59.6	36.4
NQ	75.3	47.6
HQ	95.6	63.5
PQ	122.0	85.0
SQ	146.0	102.0

Основной диаметр бурения 95,6 мм и аварийный 75,3 мм (HQ и NQ).

Конструкция скважин зависит от геологического разреза. Как правило, забурка скважин будет производиться победитовыми коронками диаметрами 93,0 мм с обсадкой пробуренного интервала трубами диаметрами 114,0 мм с разбуркой скважины алмазным башмаком диаметром 114,0 мм, установленным в начале обсадной колонны. Пески, глины и зона окисления (кора выветривания), распространенные до глубин 10 – 22 м, будут буриться победитовыми коронками диаметром 93,0 мм и 122,6 мм «всухую» и крепиться обсадными трубами диаметрами 114,0 мм и 146,0 мм с алмазным башмаком. Далее, до проектной глубины, бурение планируется производить алмазными коронками диаметрами 95,6 мм.

Режимы бурения станками составят: скорость вращения 800 – 1000 об/мин,

осевая нагрузка 800 – 4000 кгс, количество промывочной жидкости 25 – 40 л/мин, промывка осуществлялась полимерными растворами (Supermix, Superdril и др.).

Диаметр керна зависит от внутреннего диаметра используемой алмазной коронки 95,6 мм и составит 63,5 мм. В процессе геологической документации скважин будет определяться линейный выход керна. При отборе проб производится контроль выхода керна весовым способом. Весовой выход керна по рудным зонам 70 – 100% (средний 92%), по вмещающим породам – 80 – 100% (средний 94%).

При проходке зон дробления в неустойчивых, склонных к обрушению, пород производится тампонаж этих интервалов с использованием полимерных материалов типа N-Seal, G-Stop, Fuse-it.

Буровой комплекс будет перевозиться без разборки отдельными блоками: буровой, блок приготовления промывочных и тампонажных растворов, бурового инструмента на санях, бытового помещения, топливной емкости и бойлера для подогрева воды в зимнее время. Проектный выход керна по рудным интервалам принят 90%, по вмещающим породам – 80%.

По опыту ранее проведенных буровых работ, на проектируемой площади ожидаются следующие осложнения при бурении скважин:

- на интервале 0–111,0 м залегают рыхлые отложения (аллювиальные отложения (мерзлые), углисто-глинистые алевролиты, песчаники), склонные к обрушению, подлежат креплению;

- многолетняя мерзлота по всей длине ствола скважины;

- примерно 60% глубины скважины составляют интервалы трещиноватых и сильнотрещиноватых пород, склонных к обрушению и водопоглощению.

Рудоносные зоны частично приурочены к участкам тектонически нарушенных пород.

С целью устранения негативного влияния осложняющих факторов на качество буровых работ предусматриваются следующие мероприятия:

- крепление скважин обсадными трубами в интервале 0 – 111 м;

- бурение в рыхлых породах всухую укороченными рейсами;

- тампонаж интервалов скважин, склонных к обрушению и

водопоглощению, применение в качестве промывочной жидкости глинистых или водоземлюльсионных растворов.

Для обеспечения заданного выхода керна в рудных интервалах предусматривается

- бурение укороченными до 1,0 м рейсами в интенсивно трещиноватых и дробленых породах минерализованных зон;
- колонковое бурение скважин и использованием снаряда со съемным кернаприемником.

Бурение пород II–IV категорий (торфа, пески, глины) будет осуществляться твердосплавными коронками, а пород VII–XI категорий – алмазными коронками.

Основной диаметр при бурении принимается равным 96 мм, аварийный – 76 мм. Бурение будет осуществляться станком Voart Longyear LF-90 Core Drill с вращателем подвижного типа и электрическим приводом, смонтированных на металлических санях [1,4].

Таблица 2 – Объемы колонкового бурения

Категория	№ проф.	№ скв., кол-во	Глубина, м, объем	керновое	Угол накл.	Азимут бурения	Примечание
C ₂	ПР-67	2018-1	200	184	60 °	205°	оценочные
	ПР-67	2018-2	175	160	60 °	205°	оценочные
	ПР-68	2018-3	230	214	60 °	205°	оценочные
	ПР-69	2018-4	231	216	60 °	205°	оценочные
	ПР-69	2018-5	180	165	60 °	205°	оценочные
	ПР-70	2018-6	225	203	60 °	25°	оценочные
Резерв 30%		2	372	342			
Скважины для отбора технологических проб	ПР-66	T-2018	200	190	60 °	205°	технологическая
Итого	бскв.		1813	1675	<i>Згр. - 8 скв. Ср.глуб. 201,6 м.</i>		
	+1технологическая +2скв. резерв				<i>Згр. - 1 скв.технологическая Ср.глуб. 200,0 м.</i>		

Электроснабжение буровой установки предусматривается от передвижных электростанций типа ДЭС-100. Водоснабжение будет осуществляться

автомобильной водовозкой на расстояние в среднем 3 км. Приготовление глинистого раствора и эмульсионных жидкостей предусматривается непосредственно на буровой площадке и использованием передвижной глинстанции [1].

Усредненный разрез по скважинам 3 группы представлен на рисунке 3.

Скважины 3 группы, угол наклона 60°, средняя глубина 201,6 м, тип станка Boart Longyear LF-90 Core Drill.

интервал (м)	мощность интервал (м)	Краткая характеристика пород	категория пород	конструкция скважины	тип породоразрушающего инструмента	технология бурения
0,0 - 16,0	16	Торфа, пески, глина	IV		Твердосплавный	Бурение в сухую, обсадка трубами \varnothing 114 мм.
16,0 - 111,0	95	углисто-глинистые алевриты и аргиллиты	VI		Алмазный	Бурение с промывкой глинистым раствором. Укороченные рейсы. обсадка трубами \varnothing 96(63.5)мм
111,0 -135,0	24	Игнимбриты и туфы трахидацитов, риодациты измененные	IX			Бурение с промывкой глинистым раствором. Укороченные рейсы. Цементация, тампонаж зон дробления, \varnothing 96(63.5)мм
135,0-174,0	39	Метасоматизированные и окварцованные игнимбриты трахидацитов, адуляр-кварцевые прожилковые зоны	X			
174,0-182,0	8	Кварцевые, карбонат-кварцевые, адуляр-кварцевые убогосульфидные жилы	XI			
182,0-201,6	19,6	Игнимбриты и туфы трахидацитов, риодациты измененные	IX			

Рисунок 3 – Усредненный разрез и геолого-техническая карта для 3 группы скважин, станок Boart Longyear LF-90 Core Drill

интервал (м)	мощность интервал (м)	Краткая характеристика пород	категория пород	конструкция скважины	тип породоразрушающего инструмента	технология бурения		
0,0 - 10,0	10	Торфа, пески, глина	IV		Твердосплавный	Бурение в сухую, обсадка трубами \varnothing 151 мм.		
10,0 - 98,0	88	углисто-глинистые алевролиты и аргиллиты	VII			Алмазный	Бурение с промывкой глинистым раствором. Укороченные рейсы. обсадка трубами \varnothing 122(85)мм	
98,0 -125	27	Игнимбриты и туфы трахидацитов, риодациты измененные	IX					Бурение с промывкой глинистым раствором. Укороченные рейсы. Цементация, тампонаж зон дробления, \varnothing 122(85)мм
125,0-169,0	44	Метасоматизированные и окварцованные игнимбриты трахидацитов, адуляр-кварцевые прожилковые зоны	X					
169.0-174.0	5	Кварцевые, карбонат-кварцевые, адуляр-кварцевые убогосульфидные жилы	XI					
174.0-200.0	26	Игнимбриты и туфы трахидацитов, риодациты измененные	IX					

Рисунок 4 – Усредненный разрез и геолого-техническая карта для технологической скважины, станок Boart Longyear LF-90 Core Drill

3.3.2 Сопутствующие бурению работы

3.3.2.1 Крепление скважин обсадными трубами

С целью предотвращения размыва и обрушения стенок скважин будет производиться их крепление. Все проектные скважины по диаметру бурения относятся к группе скважин диаметром до 151 мм. Применяются обсадные трубы с ниппельным соединением. Весь объем обсадных труб подлежит полному извлечению. Установка и извлечение кондуктора входят в состав монтажно-демонтажных работ. Перед креплением предусматривается промывка скважин на глубину крепления с помощью бурового насоса [1].

3.3.2.2 Промывка скважин перед ГИС

Будет проводиться путем прокачки воды с помощью бурового насоса. Объем промывки соответствует количеству скважин, в которых проводится каротаж.

3.3.2.3 Проработка (калибровка) ствола скважин

Согласно п. 12 Приложения 1 к «Технической инструкции по проведению

геофизических исследованиях в скважинах» [Москва, Недра, 1985], с целью предотвращения прихватов каротажных зондов в процессе проведения ГИС, предусматривается разбурка или расширение (калибровка) отдельных участков ранее пробуренных скважин. Предусматривается 1 калибровка на 1 скважину. Диаметр скважин до 151 мм. Бурение с поверхности земли [5].

3.3.2.4 Ликвидационный тампонаж

Предусматривается для всех скважин с целью перекрытия водоносных горизонтов и предотвращения загрязнения окружающей среды, сохранения естественного баланса подземных вод и предотвращения попадания вод в карьерные и подземные выработки. Тампонаж производится путем заливки скважин на всю глубину глинистым раствором с применением бурового насоса.

3.3.3 Монтаж-демонтаж и перевозка буровой установки

Бурение оценочных и технологической скважин будет осуществляться передвижной буровой установкой, оснащенной брусовым утепленным зданием, смонтированным на металлических санях единым блоком с металлической мачтой типа МРУГУ-2. Установка будет перевозиться без разборки, буксировкой трактором. Буровой инструмент и другие вспомогательные грузы транспортируются дополнительными отдельными блоками. Среднее расстояние перевозок между скважинами принимается до 1 км. Монтажно-демонтажные работы буровой установки будут осуществляться силами буровой бригады, перевозка – бульдозером Т-11 [4].

3.3.4 Геофизические работы

Проектируемый комплекс геофизических исследований скважин представлен следующими методами: гамма-каротаж (ГК), электрокаротаж (КС), каротаж магнитной восприимчивости (КМВ), инклинометрия (ИК), кавернометрия (КВ)

Инклинометрия проектируется для контроля за направлением проходки скважин. Измерения будут проводиться инклинометром ИММН-38 с шагом 10 м. Инклинометрия на скважинах проводится через каждые 50 метров (промежуточный каротаж). Объем контрольных измерений 10 %. Погрешность измерений не должна превышать по азимуту $\pm 2^\circ$ (при углах наклона более

$6^{\circ} \pm 1,5^{\circ}$), по углу $\pm 15'$. Градуировка и настройка инклинометра будет проводиться ежеквартально на калибровочной инклинометрической установке УКИП – 2.11.

Гамма-каротаж будет выполняться аппаратурой ГГКМ-43. Скорость регистрации кривых не более 500 м/час, постоянная времени 3 с. Эталонирование аппаратуры будет проводиться 1 раз в квартал, снятие счетной характеристики 1 раз в полугодие. После каждого ремонта, смены ФЭУ или кристалла будут проводиться внеочередные эталонировка и снятие счетной характеристики. Стабильность работы аппаратуры будет контролироваться на каждой скважине по показаниям на рабочих эталонах до и после записи кривой ГК.

Метод кажущихся сопротивлений. Диаграммы КС будут регистрироваться при подъеме зонда со скоростью 700-800 м/час в масштабе глубин 1:200. Погрешность измерений будет оцениваться по сходимости основной и контрольной записей и не должна превышать 10%.

Каротаж магнитной восприимчивости. Работы будут проводиться с использованием прибора каротажа магнитной восприимчивости КМВ-48. Масштаб записи 1:200. Скорость подъема скважинного снаряда не должна превышать 500 м/час. Перед началом проведения работ на скважине скважинный снаряд устанавливается в горизонтальное положение в 1,5 м от земной поверхности, вдали от магнитных объектов, выполняется замер «0» параметра и магнитной восприимчивости от теста, входящего в комплект прибора. После этого скважинный прибор опускается в скважину. После измерений в скважине прибор устанавливается так же, и повторяются измерения, проведенные перед началом работ. Контрольные измерения в объеме 10% проводятся в рудных интервалах. Расхождение между основными и контрольными измерениями не должны превышать 10%.

Кавернометрия будет выполняться каверномером КМ-3. Масштаб записи 1:200. Масштаб регистрации параметра 20 мм/см. Скорость регистрации кавернограмм не должна превышать 800 м/час. Настройка каверномера будет осуществляться на кольцах диаметром 40, 100 и 160 мм. Качество диаграмм

будет оцениваться записью в обсадной колонне и на калибровочных кольцах, допустимая погрешность измерений не более 4мм.

Методически и технически исследования скважин будут осуществляться в соответствии с действующей "Технической инструкцией по проведению геофизических исследований в скважинах" [5].

3.3.5 Геологическая документация

Документация керна скважин. Буровой персонал партии, отряда должен быть под роспись ознакомлен геологом-документатором с правилами о порядке отбора, укладки и этикетирования керна. При пересечении полезного ископаемого (оруденелых зон), извлечение керна из колонковой трубы в керноприемный лоток и укладка его в керновые ящики должны производиться под контролем геологического персонала, для чего устанавливается дежурство геологической службы на этот период [4].

На основании тщательного макроскопического изучения керна устанавливаются и намечаются глубины залегания геологических контактов пород. В соответствии с этими интервалами производится описание пород. В процессе документации указываются физическое состояние керна, углы контактов с осью керна и прочие сведения. По окончании бурения производится контрольный замер глубины скважин. В процессе документации керна будет осуществлен отбор шлифов и аншлифов для уточнения нижней границы зоны окисления.

Документация будет производиться в кернохранилище на базе участка по всем оценочным скважинам без радиометрических наблюдений. Документация ведется поинтервально по типовым формам. В процессе документации проводится фотографирование керна (попящично и выборочно для наиболее интересных участков керна). Старшими специалистами регулярно производится сверка рядовой документации с натурой в объеме не мене 5 %.

Средний выход керна – 90 % [4].

3.3.6 Опробовательские работы

Породы, вскрытые скважинами, будут опробованы с целью определения содержаний полезных компонентов, оконтуривания рудных тел и изучения их

минералогического состава. Так как минеральный и генетический тип потенциально рудных тел не известен все скважины (за исключением делювия) будут опробованы керновыми пробами [4].

3.3.6.1 Керновое опробование

При колонковом бурении должен быть получен выход керна - 90%, обеспечивающий достоверность данных об особенностях залегания тел полезных ископаемых и вмещающих пород, их мощностях, внутреннем строении, характере околорудных изменений, распределении природных разновидностей руд, их текстуры и структуры.

Керновые пробы, характеризующие природные разновидности полезного ископаемого, внутренние прослои пустых пород или некондиционных руд и призальбандовые вмещающие породы, отбираются посекционно в пределах одного рейса.

Объединять в одну пробу материал соседних рейсов допускается лишь при незначительных различиях (5-10%) в выходе керна и по мощным телам однородного состава (коэффициент вариации содержания не более 100%). Интервалы с резко различным выходом керна должны опробоваться отдельно согласно § 2.3 «Требований к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений» [Сборник нормативно-методических документов..., 1998 г.]

Длина секции в среднем 0,9 м. Опробоваться будет 100 % керна, за вычетом рыхлых отложений. Основной диаметр опробуемого керна - 63,5 мм (площадь сечения 31,65 см²).

Согласно «Методике разведки золоторудных месторождений» (§ 4.1.2), если руды характеризуются весьма неравномерным распределением (на данном объекте), в пробу отбирается весь керн. Теоретический вес проб основного диаметра составит 7,4 кг, при плотности руды 2,60 г/см³.

Контроль линейного выхода керна (в объеме не менее 5%) будет производиться регулярно определением объемного выхода керна (способом гидростатического взвешивания). При этом производится так же определение фактического диаметра керна путем измерения штангенциркулем с точностью 0,1 мм по нескольким сечениям.

Отбор керновых проб будет производиться в породах VII-XI категории, в среднем IX категории. В пробу отбирается весь керн, в том числе породы Корбинской свиты (углисто-глинистые алевролиты и аргиллиты) и образцов (1 образец на 5-10 м согласно «Инструкции по отбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керна скважин колонкового бурения» М., 1994 г). Отбор керновых проб будет производиться в кернахранилище ручным способом без раскалывания [28]. Керновому опробованию подвергнется 1675 м керна, что составит 1861 керновую пробу.

3.3.6.2 Технологическое опробование

Технологические свойства руд, как правило, изучаются в лабораторных и полупромышленных условиях на минералого-технологических, малых технологических, лабораторных, укрупненно-лабораторных и полупромышленных пробах. При имеющемся опыте промышленной переработки для легкообогатимых руд допускается использование аналогии, подтвержденной результатами лабораторных исследований. Для труднообогатимых или новых типов руд, опыт переработки которых отсутствует, технологические исследования руд и, в случае необходимости, продуктов их обогащения должны проводиться по специальным программам, согласованным с заказчиком и региональным органом управления фондом недр.

Отбор проб для технологических исследований на разных стадиях геологоразведочных работ следует выполнять в соответствии со стандартом Российского геологического общества СТО РосГео 09-001-98 «Твердые полезные ископаемые и горные породы. Технологическое опробование в процессе геологоразведочных работ», утвержденным и введенным в действие Постановлением Президиума Исполнительного комитета Всероссийского геологического общества (от 28 декабря 1998 г. №17/6).

С целью предварительной оценки технологического типа руды и решения вопросов по ее обогащению и извлечению полезных компонентов настоящим проектом предусматривается отбор одной технологической пробы массой около 200 кг. Для технологических целей специально будет пробурена скважина, из которой предполагается отбор пробы весом 226 кг. Затраты на данное

опробование определяются как отбор 17 керновых проб длиной по 0,9м, что составит 15 м опробования пород X-XI категории. Обработка проб входит в программу технологических исследований и поэтому все последующие (после отбора проб) работы по технологическому изучению руд относятся к подрядным [4].

3.3.7 Лабораторные работы

Обработка проб планируется выполняться на щековой дробилке «Бойд» вместе с делителем, и двух непрерывных кольцевых мельниц производства Rocklabs LTD Новая Зеландия. Система сконструирована и изготовлена для обработки проб массой до 16 кг. Первая стадия обработки проб включает в себя дробление до 2 мм. Вторая стадия процесса имеет три ступени обработки пробы, включающая в себя мелкое дробление до 0,3 мм и обработку в двух компактных вращающихся делителях, и тонкое измельчение в кольцевой мельнице с непрерывным потоком. Конечная проба истирается до крупности 0,074 мм. Схема обработки проб составлена на основании формулы Ричардса-Чечётта:

$$Q=Kd^2,$$

где Q – надежная масса пробы;

d – диаметр максимальных частиц;

K – коэффициент неравномерности распределения минеральных компонентов в пробе.

Распределение минеральных компонентов в рудах крайне неравномерное. По результатам ранее проведенных экспериментальных работ величина K принята 0,6. Категория пород по дробимости – 15.

В целях оценки возможности засорения обрабатываемых проб остатками ранее обработанных периодически через неочищенное оборудование (дробилки, истиратели, делители и т.д.) пропускается материал, не содержащий анализируемых компонентов, который затем направляется на анализ.

3.3.7.1 Обработка керновых проб

Планируется обработка керновых проб диаметром бурения 93,0 мм и 95,6 мм с диаметрами керна 73,0 мм и 63,5 мм весом 12,0 кг [1]

Схема обработки проб показана на Рисунке 5.

3.3.7.2 Пробирный анализ

На пробирный анализ с определением золота и серебра будут отправляться все керновые пробы.

Для оценки качества анализов предусматривается внутренний 5% и внешний 5% контроль, которому будет подвергнуто 10 % от количества пробирных анализов. Проектом предусмотрено определение золота и серебра в 1861 керновой пробе. Соответственно будет проведено 4094 пробирных анализов на золото и серебро, проведение внутреннего и внешнего геологического контроля - 372 анализа [7].

3.3.7.3 Спектральный анализ

Полуколичественному спектральному анализу методом просыпки и испарения будут подвергнуты все бороздовые и керновые пробы в лаборатории ГОК «Кубака» на 14 элементов: (As, Pb, Sn, Mo, Ag, Cu, Zn, Sb, W, Bi, Ni, Co, Cr, Mn, Ba, Nb) [7].

3.3.8 Топографо-геодезическое обеспечение работ

Проектируется проведение следующих основных видов топографо-геодезических работ:

- инструментальная привязка сети профилей и скважин
- закрепление на местности геодезических точек;

работы проводятся в государственной системе координат (1942 г.), система определения высот Балтийская (1977 г.).

Перенесение на местность проектируемых скважин будет осуществляться инструментально с пешими переходами между выработками до 500 м.

Предусматривается двойная выноска места расположения скважин - первоначальная выноска на местность и последующая, после подготовки площадки под бурение [8].

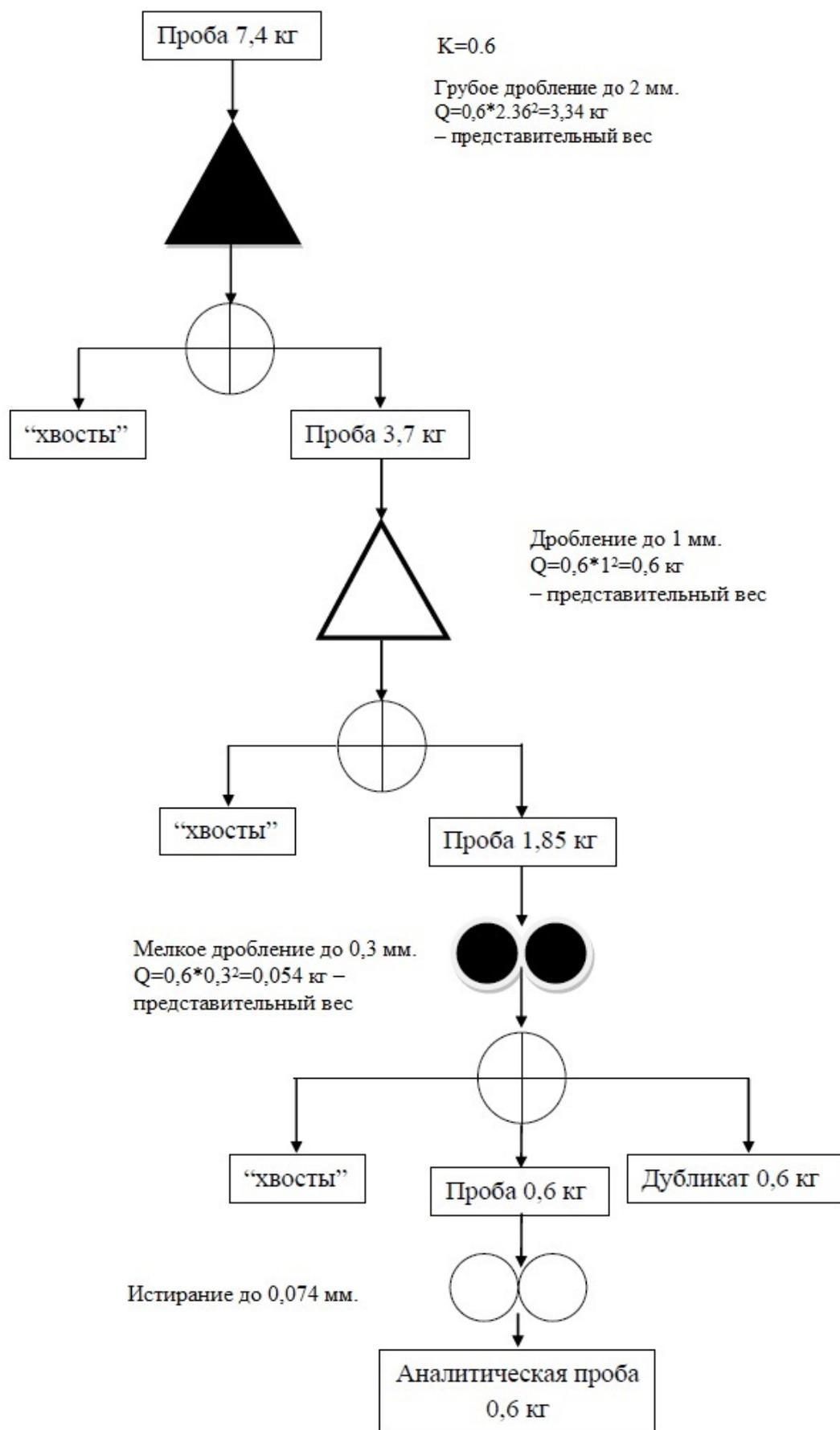


Рисунок 5 - Схема обработки керновых проб

3.3.9 Камеральные работы

Будут проводиться на всех стадиях проектируемых работ: проектирование; полевая камеральная обработка материалов; промежуточные информационные отчеты; окончательная обработка материалов; составление отчета с подсчетом запасов.

Затраты на проектирование, камеральную обработку на геофизические и топогеодезические работы приведены в соответствующих разделах проекта. По остальным видам работ, а также по составлению обобщающих материалов и окончательного отчета затраты времени и труда на камеральные работы приводятся в данном разделе. Сметная стоимость камеральных работ, не включенных в сборники СНОР-93, определяется сметно-финансовыми расчетами.

3.3.9.1 Буровые работы

Проектом предусматривается бурение разведочных и технологических скважин общим объемом – 1813 м.

В полевую камеральную обработку результатов бурения входит составление каталога буровых скважин, каталога проб, составление паспортов буровых скважин, геологических разрезов и планов опробования по линиям скважин, а также других материалов. Окончательная камеральная обработка включает составление и увязку геологических разрезов по скважинам и с поверхностью, разноска результатов анализов проб на планы и разрезы, увязка рудных тел на планах опробования и разрезах, написание глав и разделов в отчет.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Полевые буровые, горные и геофизические работы на участке будут проводиться силами ООО «Омолонская золоторудная компания» согласно календарному графику с полным инженерно-геологическим обеспечением. Рабочие, выполняющие полевые работы, проживают в основном в Магаданской области.

Организационно работы будут выполняться вахтовым методом. Продолжительность вахт при производстве основных видов работ устанавливается 60 календарных дней при 12 часовой рабочей смене. Проживание работников вахт предусматривается в общежитии вахтового поселка ГОК Кубака на месторождении Кубака. Доставка вахт из г. Магадан в вахтовый поселок и обратно будет осуществляться авиационным транспортом до аэропорта ГОК Кубака и далее автотранспортом (вахтовая машина) до вахтового поселка.

Материально-техническое снабжение участка будет осуществляться через основной склад ТМЦ ГОК Кубака расположенного на территории вахтового поселка. Доставка всех грузов предусматривается авиационным транспортом летом и автомобильным транспортом зимой.

Финансовые затраты на организацию и ликвидацию полевых работ определяются в соответствии с «Инструкцией по составлению проектов на ГРР» [9] от сметной стоимости полевых работ:

- на организацию – 1,5 %;
- на ликвидацию – 1,2 %.

Согласно поставленным выше задач в пределах участка Цокольная рудная зона предусматривается провести следующие работы, которые отображены в таблице 3.

Таблица 3 – Объемы проектируемых работ

Наименование работ	Единицы измерения	Объем
1	2	3
Проектирование	проект	1
Буровые работы		
Бурение разведочных скважин со средней глубиной 201.6 м диаметром 95.6 мм с углом наклона 60°	<i>п.м.</i> <i>скв.</i>	<u>1613</u> 8
Бурение технологических скважин со средней глубиной 200.0 м диаметром 122 мм с углом наклона 60°	<i>п.м.</i> <i>скв.</i>	<u>200.0</u> 1
Опробование с учетом контроля		
Керновое	проба	1861
Технологическое	проба	1
Топографо-геодезические работы		
Перенесение выработок на местность	точка	9
Разбивка профилей	точка	10
Теодолитный ход масштаба 1:2000	точка	9
Лабораторные работы		
Полуколичественный	проба	2978
Пробирный	проба	4094
Технологические исследования	проба	1
Каротаж		
ГК детализация масштаба 1:500	м	1813
КС детализация масштаба 1:500	м	1813
КМВ детализация масштаба 1:500	м	1813
КВ детализация масштаба 1:500	м	1813
Инклинометрия детализация масштаба 1:500	м	1813

Таблица 4 - Расчет затрат времени и труда на полевые работы общего назначения

Виды работ по условиям	ед. изм.	объем работ	норматив. документ	норма на ед. работ	затраты времени, смена	норма затрат труда чел. см.	затраты труда чел. см.
Геологическая документация керна скважин, кат. слож. 6	100 м	18.13	ССН-1-1, табл.31, стр.2, гр.6, п. 75-77, 79	4.51	81.77	1.54	125.92
Итого:					81.77		125.92

Таблица 5 - Расчёт затрат времени и труда на бурение скважин

№ позиции	Группа скважин, интервал глубин, породоразрушающий инструмент	Катег. пород	Объём бурения, м	Норм. документ (ССН-5)	Затраты времени, ст.см на 1м	Поправочный коэффициент (ССН-5, т. 4, гр.3, стр. «г», «в», «а»)			Затраты врем. ст. Смен	Норма затрат труда т.14, 15, чел.-дн.на 1 ст.см	Затраты труда на объем чел.-дн.	
						сложные условия	промыслова	на наклон 60°				
Оценочные												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Группа скважин 3(0-300 м) наклонные		1613.0							344.29		1143.06
1.1	-твердосплавное, диаметр 151 мм	IV	130.0	т.5,с.75, т.4.	0.14	1	1	1.1	1.1	20.02	3.32	66.47
1.2	-алмазное, диаметр 96 мм	VII	761.0	т.5,с.38, т.4.	0.14	1	1	1.1	1.1	117.19	3.32	389.08
1.3	-алмазное, диаметр 96 мм	IX	347.0	т.5,с.39, т.4.	0.17	1.1	1.1	1.1	1.331	78.52	3.32	260.67

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.4	-алмазное, диаметр 96 мм сложные условия отбора керна	X	311.0	т.5,с.39, т.4.	0.23	1.2	1.1	1.1	1.452	103.86	3.32	344.82
1.5	-алмазное, диаметр 96 мм	XI	64.0	т.5,с.39, т.4.	0.29	1.1	1.1	1.1	1.331	24.70	3.32	82.02
Скважина для отбора технологической пробы												
2	Группа скважин 3(0-300 м) наклонные		200.0							43.60		144.75
2.1	-твердосплавное, диаметр 151 мм	IV	10.0	т.5,с.75, т.4.	0.14	1	1	1.1	1.1	1.54	3.32	5.11
2.2	-алмазное, диаметр 96 мм	VI	88.0	т.5,с.38, т.4.	0.14	1	1	1.1	1.1	13.55	3.32	44.99
2.3	-алмазное, диаметр 96 мм	IX	54.0	т.5,с.39, т.4.	0.17	1.1	1.1	1.1	1.331	12.22	3.32	40.57
2.4	-алмазное, диаметр 96 мм сложные условия отбора керна	X	43.0	т.5,с.39, т.4.	0.23	1.2	1.1	1.1	1.452	14.36	3.32	47.68
2.5	-алмазное, диаметр 96 мм	XI	5.0	т.5,с.39, т.4.	0.29	1.1	1.1	1.1	1.331	1.93	3.32	6.41

Таблица 6 - Расчёт затрат времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин

№ позиции	Вид работ	Ед. изм.	Интервал глубин, м	Номер табл. ССН-5	Норма времени, ст.см	Поправ. коэфф. (мерзлота и наклон)	Объем работ	Затраты времени, ст.см
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Крепление скважин							18.37

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.1	<i>Крепление наклонных скважин (разведоч. и техн.)</i>							18.37
1.1.1	Промывка скважины							
	В инт. 100-200 м наклонные	1 пр.	100-200	т. 64, с.1,г.3	0.24	1.21	4	1.16
	В инт. 200-300 м наклонные	1 пр.	200-300	т. 64, с.1,г.4	0.37	1.21	5	2.24
1.1.2	Проработка перед спуском труб							
	В инт. 100-200 м наклонные	1 пр.	100-200	т.65,с.1,г.3	0.42	1.21	4	2.03
	В инт. 200-300 м наклонные	1 пр.	200-300	т.65,с.1,г.4	0.46	1.21	5	2.78
1.1.3	Спуск труб с ниппельным соединением в скважину	100 м	0-100	т.72,с.1,г.3	0.87	1.21	3.6	3.79
1.1.4	Извлечение труб	100 м	0-100	т.72,с.1,г.5	1.46	1.21	3.6	6.36
2	<i>Проработка (калибровка) скважин</i>							4.82
2.1	В инт. 100-200 м наклонные	1 прораб	100-200	т.65,с.1,г.3	0.42	1.21	4	2.03
2.2	В инт. 200-300 м наклонные	1 прораб	200-300	т.65,с.1,г.3	0.46	1.21	5	2.78
3	<i>Тампонируание скважин глиной</i>							18.98
3.1	Тампонируание наклонных скважин 3 гр.	м	100-200	т.69, с.1,г.3	0.21	1.21	25.0	6.35
3.2	Тампонируание наклонных скважин 3 гр.	м	200-300	т.69, с.1,г.3	0.29	1.21	36.0	12.63
4	<i>Промывка скважин при подготовке к ГИС</i>							3.40
4.1	Промывка наклонных скважин 3 гр.	1 пром	100-200	т.64, с.1,г.3	0.24	1.21	4	1.16
4.1	Промывка наклонных скважин 3 гр.	1 пром	200-300	т.64, с.1,г.3	0.37	1.21	5	2.24
5	<i>Ликвидация скважин</i>							5.26

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.1	<i>Заливка глинистым раствором</i>							
	Наклонные скважины 3 гр.	1 залив.	100-200	т.70,с.1,г.3	0.29	1.21	4	3.76
	Наклонные скважины 3 гр.	1 залив.	200-300	т.70,с.1,г.4	0.39	1.21	5	2.36
5.2	<i>Установка пробки</i>							1.50
	Установка пробки наклонные 3 гр.	1 устан	100-200	т.66,с.1,г.3	0.11	1.21	4	0.53
	Установка пробки наклонные 3 гр.	1 устан	200-300	т.66,с.1,г.3	0.16	1.21	5	0.97
6	<i>Загр. времени буровой бригады на обслуживание ГИС</i>	<i>бр.см</i>						4.95

Таблица 7 - Расчет затрат транспорта на монтаж-демонтаж. перевозки буровых установок

Вид работ и характеристика условий	Ед. изм.	Объем	Ссылка ССН-5	Норма времени, на ед., ст.-см	Поправочный коэффициент на устойчивую мерзлоту (п. 95)	Затраты времени на объем, ст.-см	Затраты транспорта, (т. 83, с. 2,3, гр.5,6) маш.см	
							на 1 м-дем	на объем
<i>Монтаж-демонтаж и перемещение бур. установок на расстояние до 1 км. Групп скважин 0-300 м. Лето</i>						<i>19.36</i>		
- на 1-й км	м.-дем.	8	т.81,стр.3,гр. 5	2.2	1.1	19.36	0.729	14.11
<i>Перевозка буровых зданий (блоков) летом</i>						<i>1.29</i>		
- на 1-й км	перев.	9	т.117,стр.1,гр.3	0.13	1.1	1.29		
<i>Итого монтаж-демонтаж, перевозки</i>						20.65		

Таблица 8 - Расчет числа отрядов-смен на выполнение геофизических исследований скважин (СН. вып. 3. ч. 5)

вид исследования и операции	Един. изм.	Номера таблиц, норм.	Группа скважин	
			3-я /до 200 м	3-я /до 300 м
Исследования масштаба 1:200				
Инклинометрия через 10 м				
Норма времени на единицу (т. 13)	отр.с 1000м	т.13.н. 1.16. 2.16	4	5
Поправка за наклон скважины	отр.с 1000м	т.1. 2.1	1.25	0.97
Число единиц	1000 м		0.01	0.01
Число отрядов-смен			0.893	0.220
итого			1.12	0.21
КМВ детализация масштаба 1:200				
Норма времени на единицу (т. 14)	отр.с 1000м	т.14.н. 1.16. 2.16	0.35	0.31
Поправка за наклон скважины	отр.с 1000м	т.1. 2.1	0.01	0.01
Число единиц	1000 м		0.893	0.220
Число отрядов-смен			0.31	0.07
итого			0.38	
Каротаж, Два зонда				
КС детализация масштаба 1:200 Кавернометрия детализация масштаба 1:200				
ГК детализация масштаба 1:200				
Норма времени на единицу (т. 13)	отр.с 1000м	т.14.н. 1.16. 2.16	3.05	2.42
Поправка за наклон скважины	отр.с 1000м	т.1. 2.1	0.01	0.01
Число единиц	1000 м		0.893	0.220
Число отрядов-смен			2.72	0.53
итого			3.26	

Таблица 9 - Расчет затрат времени и труда на опробование

№ позиции	Виды и способы опробования	Ед. изм.	Объем работ	Нормат. документ (ССН-1-5)	Норма времени, бр.см	Коэфф. отклоне н.	Затраты времени, бр.смен	Затраты труда на ед., чел. дн/1 см	Затраты труда, чел.дн.
1	<i>Отбор керновых проб:</i>								
1.1	Керновое – VII кат.	100 м	8.48	Т.29,с.1,г.7, Т. 30,г.4,с.9	3.89	-	32.99	2.1	69.27
1.2	Керновое - IX кат.	100 м	4.018	Т.29,с.1,г.7, Т. 30,г.4,с.9	5.83	-	23.42	2.1	49.19
1.3	Керновое - X кат.	100 м	3.56	Т.29,с.1,г.7, Т. 30,г.4,с.9	7.00	-	24.92	2.1	52.33
1.4	Керновое - XI кат.	100 м	0.69	Т.29,с.1,г.7, Т. 30,г.4,с.9	8.21	-	5.66	2.1	11.90
2	<i>Отбор частных лабораторно-технологических проб массой 100 кг:</i>								
2.1	Из первичных руд (кern d=85 мм)	100 м.	0.15	Т.29,с.1,г.7, Т. 30,г.4,с.9	7.00	0.3	1.05	2.1	0.71

Таблица 10 - Расчёт затрат времени и труда на обработку проб

Вид проб, способ обработки	Вес проб ы, кг.	Конеч. диам. дробл.	Катег. пород	Един. измер.	Норм. Документ (ССН-1-5)	Объём работ	Затраты времени, бр.- см		Затраты труда, ч.-дн.	
							на един.	на объём	на един. т.47.г.4	на объём
Керновые пробы, машинно-ручной с использованием многостадийного цикла, k=0,6	7.4	1	VII-IX	100 пр.	т.46 г.2	13.89	3.71	51.5	1.39	71.6
Керновые пробы, машинно-ручной с использованием многостадийного цикла, k=0,6	7.4	1	X-XI	100 пр.	т.46 г.2	4.72	3.99	18.8	1.39	26.2
Керновые пробы, машинный-измельчение лабораторных проб до аналитических	0.6	0.074	VII-XI	100 пр.	т.57 г.2	18.61	5.19	96.6	1.39	134.3

Таблица 11 - Лабораторные исследования

Вид работ и условия их выполнения	Един. изм.	Объём работ	Компоненты анализа	Норм. документ ССН-7	Затраты времени, бр. час	
					на один	на объём
Спектральный полуколичественный анализ на 16 элементов	проба	1861				241.19
- подготовка проб, введение в зону дуги труднолетучих компонентов	проба	1861	As, Pb, Sn, Mo, Ag, Cu, Zr, Sb, W, Bi, Ni, Co, Cr, Mn, Ba, Nb	т.3.1, н. 398	0.12	223.32
- определение элементов в пробах сложного состава	10элемент.	1,6x1861		т.3.1, н. 401	0.06	17.87
Пробирный	проба	1861	золото	т. 4.2, с. 436	0.94	1749.34
внутрен. контроль (5%)	проба	93	золото	т. 4.2, с. 436	0.94	87.467
Внешний контроль (5%)	проба	93	золото	т. 4.2, с. 436	1.88	174.934
Пробирный	проба	1861	серебро	т. 4.2, с. 433	0.78	1451.58
Внутрен. контроль (5%)	проба	93	серебро	т. 4.2, с. 433	0.78	72.579
Внешний контроль (5%)	проба	93	серебро	т. 4.2, с. 433	0.78	72.579
Всего						3608.48
<i>Итого</i>						<i>3849.66</i>

Таблица 12 - Расчет затрат времени, труда и транспорта на производство топографо-геодезических работ

Виды работ	Катег.	Расч. ед.	Норм. документ ССН-9	Норма врем. на расч. ед.	Коэф. отклон.	Объем работ	Кол-во бр.-дн.	Затраты труда в чел./днях		Затраты трансп. маш.см	
								на ед. работы +0,25	на весь объем	на ед.	на объем
Перенесение на местность проекта расположения геолог. точек при пеших переходах до 500 м	4	точка	т.48,с.1,г.6	0.07	-	9	0.63	0.37	0.23	-	-
Привязка точек геологоразведочных наблюдений (канал, скважин) теодолитными ходами точности 1:500 при расстоянии между точками 200 м	4	точка	т.52,н.5,г.6	0.04	-	9	0.36	0.37	0.13	0.13	1.17
Передача высот на точки геологоразведочных наблюдений тригонометр. нивелированием	5	км	т.58,с.1,г.7	0.19	-	9	1.71	1	1.71	0.57	5.13
Определение в натуре заданного азимута накл. бурения скважин	4-5	скважина	т.86,с.1,г.6	0.42	-	9	3.78	1.92	7.26	0.22	1.60
Итого на топороботы									9.33		

Таблица 13 - Расчет затрат времени на камеральную обработку материалов и написание отчета

<i>Вид работ</i>	Ед. изм.	Объем работ	Нормативный документ	Норма на ед.н. чел./см	Затраты времени, чел.-см.	Норм. док. по затратам труда	Норма затрат труда, чел./см	Затраты труда, чел./см
Промежуточная камеральная обработка материалов	СФР		СФР (Инстр. по составл. проектов и смет)				53 чел.-мес	
Окончательная камеральная обработка материалов	СФР		то же				42 чел.-мес	
<i>Итого</i>							<i>95 чел.-мес.</i>	
Ввод в компьютер текста отчета без вертик. графления, кат. сложности 2	100 листов	2.0	н.43	3.87	7.74	ССН-1-1. п.110	0.68	5.26
Ввод в компьютер текста в таблицах, кат. сложн. 2, к-во вертикальных граф 7-9	100 листов	2.0	н. 59	6.56	13.12	ССН-1-1. п.110	0.68	8.92
<i>Итого машинописные работы</i>		<i>4.0</i>			<i>20.86</i>			<i>14.18</i>
Печать оцифрованных графических приложений к отчету	10 листов	3.2	н. 82	0.42	1.344	гр.7.4.	0.37	0.50
Печать текста и таблиц, лазер. принтер	100 с	16.0	н. 86	0.1	1.6	гр.7.4.	0.1	0.16

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов: «Правил безопасности при геологоразведочных работах» [10], «ФЗ о недрах» [11], «Правил пожарной безопасности при геологоразведочных работах» [10,13].

Кроме того, будут осуществляться требования всех законодательных актов РФ о порядке недропользования, действующих в настоящее время.

Ответственность и контроль за соблюдением правил ТБ, промсанитарии и противопожарных мероприятий возлагаются на начальника участка в целом и непосредственных руководителей работ.

Все проектируемые работы должны быть проведены в соответствии с действующими правилами техники безопасности и технической эксплуатации.

5.1 Электробезопасность

Электроустановки на геологоразведочных работах должны эксплуатироваться в соответствии с ТНПА.

К обслуживанию электроустановок допускаются лица в соответствии с требованиями ТНПА.

Электроустановки в отношении мер электробезопасности разделяются:

-электроустановки выше 1 кВ в сетях с эффективно заземленной нейтралью (с большими токами замыкания на землю);

-электроустановки выше 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью (с малыми токами замыкания на землю);

-электроустановки до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью;

-электроустановки до 1 кВ с изолированной нейтралью.

Не допускается применение электрических сетей электроустановок с глухозаземленной нейтралью:

-в подземных выработках;

-на судах и других плавучих средствах;

-при выполнении работ с использованием взрывчатых материалов, кроме случаев выполнения прострелочно-взрывных работ в скважинах;

-при подключении к источникам электроснабжения карьеров, торфоразработок.

В каждой организации приказом (распоряжением) руководителя должно быть назначено лицо электротехнического персонала (из специалистов), ответственное за общее состояние и безопасную эксплуатацию всего электрохозяйства организации.

Указанное лицо должно иметь группу по электробезопасности:

-в электроустановках до 1000 В - IV;

-в электроустановках выше 1000 В - V.

Работа с источниками опасного напряжения (включение их и подача тока в питающие линии и цепи) должна производиться при обеспечении надежной связи между оператором и рабочими на линиях. Все технологические операции, выполняемые на питающих и приемных линиях, должны проводиться по заранее установленной и утвержденной системе команд сигнализации и связи.

Перед включением напряжения (аппаратуры) оператор должен оповестить об этом весь работающий персонал соответствующим сигналом. Не допускается передавать сигналы путем натяжения провода. После окончания измерения необходимо отключить все источники тока. В случае изменения в ходе исследований порядка, схем, режимов работы руководитель работ должен ознакомить с ними всех исполнителей на объекте.

Корпуса генераторов электроразведочных станций и другого электроразведочного оборудования должны быть заземлены согласно действующим правилам. При работе с электроустановками напряжением свыше 200 В источники тока и места заземления должны быть ограждены и снабжены предупреждающими щитами с надписью – «Под напряжением, опасно для жизни!». В населенной местности должны быть приняты меры, исключающие доступ к ним посторонних лиц [10].

По ходу проложенных линий, подключаемых к источникам опасного

напряжения, у питающих электродов, расположенных в населенных пунктах, в высокой траве, камышах, кустарнике и т.п., должны выставляться предупредительные знаки – «Под напряжением, опасно для жизни!».

У заземлений питающей линии должно находиться не менее двух человек. Допускается нахождение одного рабочего в случаях:

- нахождения его в пределах прямой видимости оператора;
- использования безопасного источника тока.

Включение источников питания должно производиться оператором только после окончания всех подготовительных работ на линиях. Оператор должен находиться у пульта управления до конца производства измерений и выключения источников питания.

Таким образом, безопасность при работе с электроустановками будет обеспечиваться применением коллективных и индивидуальных технических средств.

5.2 Пожаробезопасность

Перед началом работ составляется план аварийных мероприятий на случай возможных стихийных бедствий и несчастных случаев. В плане освещаются условия проходимости местности, наличие дорог, троп, условия гидрографической сети, местоположение ближайших населённых пунктов, подходы к ним, пути отхода к местам эвакуации при лесных пожарах и другие необходимые сведения. Разрабатывается план действий персонала в случае стихийного бедствия или несчастного случая. План аварийных мероприятий доводится до сведения всего персонала предприятия под роспись [10].

Проживание персонала на вахтовом поселке предусматривается в общежитии.

Весь персонал предприятия должен пройти специальную подготовку по обеспечению пожарной безопасности в лесах РФ. Подготовка проводится методом обучения, по программе пожарно-технического минимума, с обязательной сдачей зачётов. С каждого работника партии, участвующего в полевых работах будет взята расписка-обязательство о соблюдении правил пожарной безопасности при

проживании в жилых домах и при производстве работ в лесу. Инструктаж работников по пожарной безопасности проводится до начала полевых работ, затем, периодически, не реже одного раза в квартал. Приказом по предприятию будут назначены ответственные за соблюдение правил пожарной безопасности и техники безопасности в каждой бригаде из числа ИТР. Ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности на участках работ возлагается на начальника участка.

В лесу запрещается без надобностей разводить костры. В случае возникновения лесных пожаров на участке работ, либо вблизи его, весь персонал должен немедленно приступить к его ликвидации и оповестить местные органы власти.

На случай тушения лесных пожаров на базе предприятия должен находиться следующий комплект противопожарного инвентаря: лопаты, топоры, кайла, грабли металлические, пилы поперечные, ящики с песком, ведра металлические, огнетушители, рукавицы брезентовые, аптечки первой помощи. Инвентарь хранится в специальном помещении. Кроме того, оборудуются пожарные щиты с необходимым комплектом инвентаря и бочками с водой или песком [13].

5.3 Охрана труда и промышленная безопасность

Геологоразведочные работы будут проводиться в соответствии с требованиями Правил безопасности при ГРП и Правил пожарной безопасности для геологоразведочных организаций и предприятий [10].

Расследование несчастных случаев предусматривается производить согласно Положению о расследовании и учете несчастных случаев на производстве, Инструкции о порядке служебного расследования ДТП и Положению о порядке расследования и учета бытовых и не связанных с производством несчастных случаев.

Эффективность охраны труда и промышленной безопасности в полевых условиях обеспечивается личным участием всех руководителей работ, инженерно-техническим персоналом в работе по контролю за их состоянием.

Все ИТР предприятия аттестовываются по промышленной безопасности и

охране труда [10].

Рабочие перед началом полевых работ проходят вводный инструктаж, а по прибытию на участок работ - инструктаж на рабочем месте.

Повторный инструктаж рабочие будут проходить ежеквартально.

Целевой инструктаж проводится при разовых работах, при ликвидации аварий, при работах по наряду-допуску или разрешению.

Внеочередной инструктаж проводится при введении новых правил, инструкций, изменений к ним; при изменении технологического процесса; при происшествии несчастных случаев или аварий; по требованию органов государственного надзора.

Все виды инструктажа регистрируются в соответствующих журналах.

Работники организации обеспечиваются индивидуальными перевязочными средствами, спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты, а именно:

- защитная спецодежда от вредных факторов;
- средства защиты ног (обувь резиновая);
- средства защиты рук от механических воздействий (рукавицы защитные);
- средства защиты головы (каска при буровых и горных работах);
- средства защиты лица (лицевые накомарники);
- средства защиты органов слуха (беруши, противושумные наушники);
- средства защиты глаз (защитные очки при опробовательских работах);
- средства дерматологические (мази и репелленты от кровососущих насекомых) [14].

Строительство буровых площадок, монтаж буровых агрегатов, размещение оборудования, устройство освещения и отопления будут проводиться по типовым схемам и проектам. Прием подъездных путей осуществляется комиссионно.

При бурении с поверхности буровые площадки должны иметь соответствующие размеры для размещения оборудования и проезда транспорта и тщательно очищены ото льда и снега. Перед началом особо опасных работ (перевозка вышки, ликвидация аварий и осложнений и т.д.) буровым мастером (или

лицом, его заменяющим) проводится дополнительный инструктаж по безопасному ведению работ со всеми занятыми работниками с записью в «Журнале инструктажа по ТБ» под роспись.

Все буровые установки после монтажа принимаются комиссией, бурение разрешается после подписания «Акта на ввод вышки в эксплуатацию».

Бурение скважин будет вестись установками типа Boart Longyear LF-90 Core Drill, смонтированными одним блоком с утепленным зданием на санях.

Проведение строительно-монтажных работ на высоте прекращается при силе ветра 5 баллов и более, во время грозы и сильного снегопада, при гололедице и тумане с видимостью менее 10 м.

Буровое здание оборудовано основным и запасным выходами с трапами.

Вышки оборудованы сигнальными огнями. Подъем и спуск собранной буровой вышки производится с помощью подъемных лебедок и крана. При подъеме вышка оснащается строповой оттяжкой, гарантирующей невозможность опрокидывания вышки.

Перемещение буровой установки будет производиться только в светлое время суток бульдозерами Т-130. Расстояние от передвигаемой вышки до бульдозера должно быть не менее высоты вышки плюс 5 м. Двери кабин тяговых тракторов должны быть открыты и закреплены.

При бурении запрещается:

- держать руками вращающуюся свечу;
- поддерживать руками снизу колонковую трубу, находящуюся в подвешенном состоянии;
- проверять положение керн в подвешенной колонковой трубе.

Перед спуском и подъемом колонны обсадных труб буровой мастер проверяет исправность вышки, оборудования, талевого системы, инструмента, КИП. В процессе выполнения спуска и подъема обсадных труб запрещается:

- допускать свободное раскачивание секции колонны обсадных труб;
- удерживать от раскачивания трубы непосредственно руками;
- при калибровке обсадных труб перед подъемом над устьем скважины стоять

в направлении возможного падения калибра.

После окончания бурения и проведения необходимых исследований скважины подлежат ликвидации. Ликвидационный тампонаж проводится глинистым раствором.

Предусматривается засыпка всех ям и зумпфов, оставшихся после демонтажа буровой установки, ликвидация загрязненной почвы ГСМ и планировка площадок.

При изменении условий работ по сравнению с ожидаемыми по проекту технология выполнения работ изменяется для обеспечения безопасных условий, а при невозможности достичь таких условий работы прекращаются.

Перечень мероприятий, осуществляемых в целях улучшения охраны здоровья трудящихся, а также в целях предупреждения травматизма и заболеваемости приведены ниже, в таблице 14.

5.4 Охрана окружающей среды

Для обеспечения охраны окружающей среды все проектируемые работы будут выполняться в соответствии с требованиями Российского законодательства [11].

В соответствии с требованиями охраны недр до начала полевых работ будет получена вся разрешительная документация на право проведения геологоразведочных работ. Проектируемые работы будут выполняться на неплодородных землях.

Основными видами воздействия на земельные ресурсы являются нарушения и загрязнения почвенного покрова.

Для предотвращения загрязнения земель в процессе горнопроходческих и буровых работ, предусматриваются следующие мероприятия:

-для охраны земельных площадей, нарушенных в процессе горнопроходческих работ, от возможности эрозионных процессов предусматривается засыпка канав;

-ограничение движения любых видов транспорта вне дорог;

-заправка техники автомобилем-топливозаправщиком, оборудованным специальным раздаточным шлангом и заправочным пистолетом для исключения

проливов;

-ремонт спецтехники и автотранспорта, осуществляемый на открытых площадках с использованием переносных металлических поддонов для предотвращения загрязнения земель нефтепродуктами;

-регулярная проверка автотранспорта и спецтехники на токсичность и дымность выхлопных газов, герметичность топливных баков, картеров, сальников и систем топливо и маслопроводов;

В случае случайного пролива нефтепродуктов будут приниматься оперативные меры по их сбору и утилизации.

В целях исключения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами: твердые и жидкие отходы складироваться в помойных ямах, по мере заполнения которых предусматривается их захоронение с обеззараживанием хлорной известью до 10 кг/м³ и с засыпкой глинистым грунтом.

С учетом планируемых мероприятий развитие неблагоприятных процессов на земельном участке не прогнозируется.

Ввиду отсутствия вблизи крупных промышленных предприятий, воздушный бассейн не загрязнен вредными промышленными выбросами, и качество воздуха характеризуется естественной чистотой. В этих условиях незначительное количество выхлопных газов, образующихся при работе буровых установок и транспортной техники, не окажут заметного воздействия на качество воздуха. Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при выполнении геологоразведочных работ будут предусмотрены следующие мероприятия:

- поставка бурового станка комплектно с аппаратами сухого пылеулавливания, обеспечивающими снижение пыли на 95%;
- регулировка двигателей внутреннего сгорания и применение при их эксплуатации установленных регламентом видов топлива;
- организация комплексного экологического мониторинга.

Плата за выбросы в атмосферу предусматривается в соответствии с экологическим паспортом, составленным для предприятия.

Защита водных ресурсов регламентируется Федеральным законом РФ от

10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»; Санитарными правилами «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения» (СП 2.1.5.1059-01); «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников». (СанПиН 2.1.4.1175-02). При соблюдении требований всех вышеназванных документов ущерб поверхностным водам, связанный с производством геологоразведочных работ, будет минимальным [15,16,17,18].

В целях предотвращения загрязнения поверхностных вод нефтепродуктами временные пункты хранения ГСМ устраиваются за пределами зоны охранных вод водотоков. По периметру такие хранилища ГСМ огораживаются земельным валом высотой не менее 1 метра. Категорически запрещается мойка буровой и другой техники в водотоках. Дороги внутри поисковых участков прокладываются за пределами охранных зон водотоков. Для исключения доступа к подземным водам и засорения недр после завершения буровых работ и проведения необходимых исследований, обсадные трубы извлекаются, и производится ликвидационный тампонаж скважин заливкой глинистым раствором. Устье скважины закрепляется штангой с нанесенной стандартной маркировкой. В скважинах, вскрывших водоносный горизонт, но не вошедших в режимную сеть, для изоляции водоносных горизонтов предусматривается установка цементных мостов высотой 10 м непосредственно выше водоносного горизонта. Интервал водоносного горизонта будет предварительно засыпан равнозернистым песком или песчано-гравийной смесью. В интервале 4–5 м устанавливается деревянная пробка, а верх ствола тампонируется глиной.

При соблюдении природоохранных требований ущерб поверхностным и подземным водам, связанный с производством геологоразведочных работ, будет минимальным.

В целях исключения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами в базовом поселке и на лагерной стоянке твердые и жидкие отходы складироваться в помойных ямах, которые по мере заполнения закапываются. Местоположение помойных ям выбирается на не затапливаемых участках со слабо проницаемыми

глинистыми грунтами.

В целях охраны и рационального использования лесной растительности порубочные работы будут выполняться в пределах проектных просек с соблюдением правил рубки леса. Вырубленная деловая древесина будет полностью использована для удовлетворения хозяйственных нужд. Мероприятия по охране лесов предусматривают обеспечение правильного производства работ и пожарную безопасность в лесах.

Компенсация ущерба лесному хозяйству будет осуществляться согласно действующему законодательству [12].

Работа буровых станков и бульдозеров принесет фактор некоторого беспокойства в среду обитания диких животных, однако, она не может привести к существенному нарушению исторически сложившегося природного баланса. Как показывает опыт работ, дикие животные при проведении работ покидают данную территорию, а по окончании работ - возвращаются. Охрана рыбных запасов обеспечивается выполнением проектных мероприятий по предотвращению загрязнения водотоков нефтепродуктами и другими вредными веществами и исключения браконьерству.

В целях уменьшения негативного воздействия на животный мир будут установлены следующие основные правила:

- соблюдение границ земельного отвода для исключения дополнительного нарушения мест естественного обитания животных;

- соблюдение природоохранных правил и правил противопожарной безопасности;

- для снижения влияния фактора беспокойства в период репродукции животных (апрель - июнь) ограничение посещения обслуживающим персоналом наиболее ценных для животных долинных мест обитания;

- недопущение проливов нефтепродуктов, а в случае их возникновения – оперативная их ликвидация;

- недопущение захламления производственных площадок и вахтового поселка, прилегающих территорий производственными и бытовыми отходами,

пищевыми отбросами, которые могут стать причинами ранений или болезней животных.

В целом, воздействие проектируемых работ на животный мир оценивается как достаточно локальное во времени и в пространстве. Оно не повлечет за собой радикального ухудшения условий существования какого-либо вида животных.

Геофизические исследования скважин проводятся с использованием только контрольных источников ионизирующего излучения кобальт-60. Данные источники имеют активность менее 16 мКюри и не являются источниками радиационной опасности. Согласно санитарным правилам ОСПОРБ-99 специальных мер по технике безопасности и их хранению соблюдать не требуется. В полевых условиях они хранятся во временных хранилищах, оборудованных в каротажных станциях. Однако при использовании источников необходимо проявлять осторожность как при работе с закрытыми источниками излучения.

Более мощные источники ионизирующих излучений (радий-226) в полевых условиях не используются. Все приборы, имеющие контрольные источники ионизирующих излучений согласно ОСПОРБ-99 подлежат регистрации в приходно-расходном журнале. Радиационный контроль территории полевой базы каротажного отряда должен проводиться не реже 1 раза в квартал [19,28].

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

- районный коэффициент к зарплате – 1,8 [20];
- дальневосточные надбавки до 60 %, по 10 % ежегодно;
- коэффициенты, используемые в расчетах транспортно - экономических расходов: к материалам –1,2; амортизации – 1,22
- коэффициент к основным расходам, учитывающим накладные расходы и плановые накопления – 1,44 (20 % и 20 %);
- температурная зона (ССН-1-5, т. 522) – VI.

Прямые сметно-финансовые расчеты (СФР) выполняются с применением поправочных коэффициентов:

- дополнительная заработная плата ИТР и рабочих – 7,9 %;
- отчисление на социальное и медицинское страхование – 27,1 %;
- страхование от несчастных случаев на производстве – 1,1 %;
- Т.З.Р. к «Материалам» – 1,2;
- Т.З.Р. к «Амортизации» – 1,22 %;
- накладные расходы – 20 %;
- плановые накопления – 20 %.

В прямых расчетах зарплата ИТР и рабочих берется по тарифам «Инструкции по составлению проектов и смет» [20], расходы по статьям «Материалы» и «Услуги» по рекомендации Госгеолэкспертизы исчисляются в размере 5 % и 15 %, от основной и дополнительной заработной платы.

Резерв на непредвиденные работы и расходы предназначен для возмещения расходов, необходимость в которых выяснилась в процессе производства работ и не могла быть учтена при составлении проектно-сметной документации.

Резерв предусматривается в размере 3 % от стоимости работ по объекту «Инструкция по составлению проектов и смет на ГРР» [20].

Таблица 14 – Общая сметная стоимость геологоразведочных работ

№ позиции	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем работ	Единичная сметная расценка, руб.	Полная сметная стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6
I	Основные расходы	руб.			36435244
A	Собственно-геологоразведочные работы	руб.			31010900
1	Предполевые работы и проектирование	проект	проект	62000	62000
2	Полевые работы:	руб.			30135248
2.1	Буровые работы	руб.			15188296
2.1.1	Бурение скважин	м	1813	4800	8702400
2.1.2	Сопутствующие работы	руб.			6475000
2.1.2.1	Крепление скважин	м	999	1400	1398600
2.1.2.2	Проработка (калибровка) скважин	м	1813	1400	2538200
2.1.2.3	Тампонирующее скважин глиной	м	1813	1400	2538200
2.1.3	Монтаж-демонтаж	м.д.	9	1211	10896
2.2	Геологическая документация	руб.			2175600
2.2.1	В кернохранилище	м	1813	1200	2175600
2.3	Опробование твердых п.и.	руб.			1456935
2.3.1	а) Отбор керновых	проба	1861	342	573185
	б) Отбор технологических проб	проба	1	433	433
2.3.2	а) Обработка керновых,	проба	1861	474	883026
	б) Обработка технологических проб	проба	1	291	291
2.4	Геофизические исследования в разведочных и технологических скважинах	руб.			6960107
2.4.1	Каротаж, инклинометрия	м	1813	3839	6960107
2.5	Топографо-геодезические работы	руб.			65738
2.5.1	Перенесение выработок в натуру	точка	9	4994	44942
2.5.2	Разбивка профилей	точка	10	1289	12885
2.5.3	Теодолитный ход масштаба 1:2000	точка	9	879	7910
3	Организация и ликвидация полевых работ	руб.			813652
3.1	Организация полевых работ 1,5%	руб.			452029
3.2	Ликвидация полевых работ 1,2%	руб.			361623

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6
4	Лабораторные работы	руб.			6464172
4.1	Полуколичественный анализ	проб	2978	581	1730218
4.2	Пробирный анализ	проб	4094	1154	4724476
4.3	Анализ технологических проб	проб	1	9478	9478
Б	Сопутствующие работы и затраты	руб.			5424345
5	Транспортировка грузов и персонала 18 %	руб.			5424345
6	Геологоразведочные и сопутствующие работы	руб.			52466752
II	Накладные расходы 20 %	руб.			7287049
III	Плановые накопления 20 %	руб.			8744459
IV	Компенсируемые затраты	руб.			1472734
	Полевое довольствие	Чел.-дн	1800	585	1053000
	Доплаты и компенсации 0,8 %	руб.			419734
	Итого	руб.			53939486
	Резерв 3%	руб.			1618185
	Итого с резервом	руб.			55557671
	НДС 18%	руб.			10000381
	Всего по объекту	руб.			65558051

7 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КУБАКА И БИРКАЧАН

Золоторудное месторождение Биркачан находится в Северо-Эвенском национальном районе Магаданской области, в бассейне р.Верхний Биркачан - левого притока р.Омолон (Рисунок 6).

Магаданская область



Рисунок 6 – Обзорная карта Магаданской области

Рельеф района месторождения Биркачан низкогорный, слабо расчлененный с абсолютными отметками не выше 800-900м, относительные превышения - 150-200 м. Само месторождение Биркачан залегает в долине ручья Мизинец, под чехлом глицигенных отложений. Абсолютные отметки площади проектируемого карьера 630-690 м. Самым крупным водотоком в районе месторождения является р.Верхний Биркачан с системой притоков, к которым относится и ручей Мизинец. Климат резко континентальный. Среднегодовая температура –минус 12°С,

среднегодовое количество осадков – 270мм.

На начальных стадиях изучение Биркачанской перспективной площади в 1976-86гг осуществляла Сеймчанская геологоразведочная экспедиция. В 1982-1983гг Центральной геолого-геофизической экспедицией проведена литохимическая съемка по вторичным потокам рассеяния. Основной комплекс поисковых работ масштаба 1:25000 на перспективных проявлениях золота был выполнен в 1985-1989гг Северо-Эвенской геологоразведочной экспедицией, которой были обнаружены новые золоторудные проявления Мизинец, Верхний Биркачан-II и Большой, а также переоценено ранее известное проявление Верхний Биркачан. После завершения поисковых работ, дальнейшее изучение выявленных проявлений было свернуто в виду концентрации работ на разведке Кубакинского золото-серебряного месторождения и низкой оценки прогнозных ресурсов Биркачанской площади [21].

В 1999г. к поисковым и оценочным работам на участке Мизинец приступила ОАО «Омолонская золоторудная компания».

На государственный баланс были поставлены запасы категории C_2 в количестве 628.0 тыс.т. руды, 8500 кг золота и 14.3 т серебра.

Согласно металлогеническому районированию территория Биркачанского месторождения в составе Гурникского золото-серебряного рудно-россыпного узла принадлежит Южно-Омолонскому рудному району. Восточная часть района выделена в Анмандыканскую золото-серебряную зону субмеридионального простирания.

В региональном плане Биркачанское рудное поле расположено в юго-восточной части Кедонского поднятия Омолонского срединного массива. По отношению к локальным структурам месторождение располагается в краевой, северо-восточной части Гурникской вулканно-тектонической депрессии, фрагменты которой выделяются по полям развития вулканогенно-осадочных пород гурникской толщи кедонской серии (рисунок 6).

Рудные тела месторождения Биркачан контролируются сбросом северо-восточного направления («прикальдерный» разлом) с опущенным южным крылом,

в пределах которого размещается основная масса руды. Зона разлома шириной 100-150 м прослеживается по долине руч. Мизинец и, предположительно, ограничивает с севера среднепалеозойскую Гурникскую вулcano-тектоническую депрессию. Документация керна и данные, полученные при проходке опытно-промышленного карьера, показали, что на месторождении широко развиты потруднее разрывные нарушения разного масштаба, генезиса и направления. По разломам происходили разнонаправленные смещения, однако амплитуда их была незначительная. Это позволило пренебречь ими при блокировке запасов [21].

Формирование гидротермальных прожилков сопровождалось метасоматическим преобразованием пород.

На месторождении выделяется два природных типа руд: прожилково-жильные тела (1) и прожилково-вкрапленные залежи (2). Различия между ними не столь существенны, особенно близ дневной поверхности. Прожилково-жильные тела также сопровождаются ореолом прожилково-вкрапленного оруденения в окружающих метасоматитах и их границы определяются только опробованием [21].

1. Линейные крутопадающие прожилково-жильные тела с высокими содержаниями золота. Все они залегают в игнимбритах, туфах дацитов и эруптивных брекчиях в зоне «Прикальдерного разлома». В верхних частях при переходе их в пачку туфопесчаников в ряде случаев отмечаются раздувы их мощностей. Обычно этот тип рудных тел трассируется крутопадающими жильными телами, которые зачастую не несут промышленного оруденения. Это приводит к отказу от использования принципа «геологической границы» и к оконтуриванию запасов только по данным опробования.

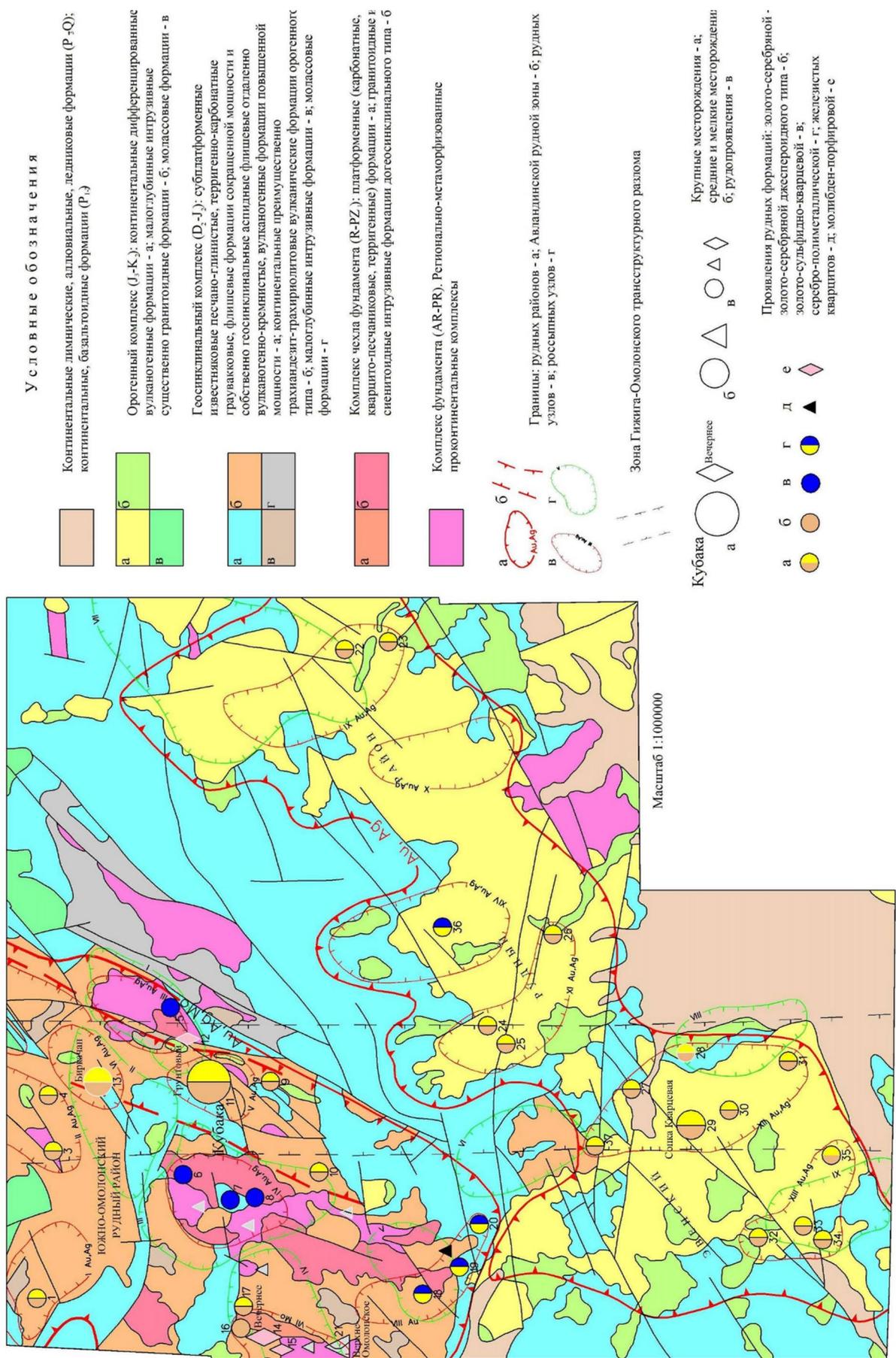


Рисунок 7 – Схема металлогенического районирования Южно-Омолонского и Эвенкийского рудных районов

2. Прожилково-вкрапленные залежи объединяют «бедное» золото-серебряное оруденение. Контуры рудных залежей определяются только по данным опробования. На основании проведенного анализа распределения содержаний золота по классам характерный перегиб частотной кривой происходит при содержании золота 0.5 г/т, так называемый «природный» борт. Ввиду крайней неравномерности оруденения именно он предлагается как основополагающий для выделения граничных контуров рудных залежей. Границей рудными залежами служит силл риолитов, который (видимо в силу своих физико-механических свойств) слабо золотоносен и только на участках значительной тектонической проработки или в приконтактовых частях. На отдельных профилях обе залежи практически сливаются в единое тело. «Богатая» золотая минерализация фабричной принадлежности (с содержанием золота не менее 2.3 г/т) в пределах прожилково-вкрапленных залежей распределена крайне неравномерно в виде неправильной формы пятен или непротяженных.

По сложности геологического строения залежи прожилково-вкрапленных руд отвечают 2 группе: протяженные линейные минерализованные зоны штокверкового типа с неравномерным распределением рудной минерализации. Но при этом низкий коэффициент рудоносности (порядка 0,4) позволяет говорить только о 3 группе. Линейные прожилково- жильные тела нами отнесены к 3 группе: жильные зоны мощностью 1-2 и более метров с крайне неравномерным распределением рудных компонентов, ограничение рудных тел проводится по опробованию.

По минеральному составу руд месторождение относится к золото-халцедон-кварцевой формации. Рудные тела прожилково- жильного типа приурочены к линейным зонам адуляр-кварцевого, адуляр-гидрослюдисто-кварцевого состава, которые при этом не несут собственной золотой минерализации, залежи штокверкового строения - к зонам прожилково-вкрапленного развития тех же минеральных комплексов.

Жильные породы представлены зональными колломорфно-полосчатыми

образованиями адуляр-кварцевой, сидерит-адуляр-кварцевой, кальцит-кварцевой и кварц-халцедоновой минеральных ассоциаций с убогой прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией. Единичные выделения сульфидов и природных золотосеребряных сплавов в виде тонких прожилков или отдельных зерен располагаются между зернами кварца или на зальбандах адуляр-кварцевых жил. Сульфиды представлены – пиритом, галенитом, халькопиритом [21].

Околожилные гидротермалиты представлены каолинит-сидерит-серицит-кварцевой ассоциацией минералов, развитой по вулканитам риолит-дацитового ряда, туфам, туфопесчаникам, эруптивными брекчиям и песчаникам. Кварц и гидрослюды замещают цементирующую массу в породах, а минералы группы каолинита, сидерит и кварц – порфиновые вкрапленники.

Вся продуктивная минерализация наложена на адуляр-кварцевые жилы и измененные вмещающие породы. Ведущими текстурами руд продуктивного этапа являются прожилково-вкрапленная и брекчиевая. В рудных залежах штокверкового типа продуктивной золото-серицит-кварцевой ассоциацией сложены тонкие, разно ориентированные прожилки. На глубоких горизонтах отмечены единичные богатые рудные тела, представленные линзовидными зонами минерализованных брекчий, цемент которых практически нацело выполнен продуктивной ассоциацией, ею же в значительной степени замещены и обломки, представленные измененными вмещающими породами и предшествующими адуляр-кварцевыми жилами.

Минералогический состав рудного материала достаточно прост. Кварц и халцедон составляют около 58%, серицит и гидрослюды – около 14%, минералы группы каолинита – 12%, адуляр (ортоклаз) – 9%, карбонаты (сидерит и кальцит) – 5%. Доля всех остальных минералов не превышает 1-2%.

Руды месторождения являются убого-малосульфидными (сульфидов не более 2.4%), первичными, по комплексности – золото-серебряными. В рудах установлено более 30 рудных минералов, но общее их количество обычно не превышает 1.0%. Основные рудные минералы - золото, электрум и пирит,

второстепенные – теннантит, халькопирит, к редким относятся кюстелит, самородное серебро, аргентит, акантит, пираргирит, галенит, сфалерит, гессит, блеклые руды. Промышленный интерес представляют только минералы золота и серебра.

Золото на месторождении представлено - электрумом (пробность 400-700), в меньшей мере самородным золотом (пробность более 700). Размер золотинок колеблется от 2-3 до 0.01мм. Форма золотинок – пластинчатая, комковатая, проволочная, крючковатая.

Серебро представлено сульфидами (аргентит, акантит), сульфосолями (пираргирит, полибазит, прустит, пирсеит и люционит), самородным серебром, треть серебра связана с золотом в твердом расплаве.

Данные химического анализа свидетельствуют о низком содержании вредных примесей в рудах месторождения, что является благоприятным фактором для переработки полезного ископаемого методом цианидного выщелачивания.

Объемная масса руды 2.6 т/м³, влажность – 2.3%, естественная радиоактивность - 2-7мкр/час.

Зона окисления на месторождении развита слабо. В приповерхностных условиях степень окисления сульфидов не превышает 5-10 % [21].

Таблица 15 – Сравнительная оценка месторождений Кубака и Биркачан

Элементы модели	Краткая характеристика	
	Рудная зона «Цокольная», месторождение Кубака	Месторождение Биркачан (аналог)
1	2	3
Промышленное значение	Проведены разведочные работы. Возможно выявление участков руды экономически выгодных для проведения добычных работ на месторождении	Среднее месторождение золота. Дополнительная сырьевая база руд для ЗИФ ГОК Кубака
Типы жил	карбонат-анортоклаз-кварцевые или адуляр-кварцевые	адуляр-кварцевые, сидерит-адуляр-кварцевые, кальцит-кварцевые и кварц-халцедоновые

Продолжение таблицы 15

1	2	3
Вмещающие и оруденелые породы, их возраст	Вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования верхней подтолщи кубакинской толщи (D ₂₋₃ kb ₃). Сложена крупнопорфировыми лавами, порфиرو- и кристаллокластическими игнимбритами трахиандезитов, кварцевых латитов, дацитов с горизонтами грубообломочных туфов трахиандезитов и невыдержанными прослоями туфопесчаников	Гурникская толща Кедонской серии среднедевонского-раннекаменноугольного возраста. Сложена вулканитами кислого состава и вулканогенно-осадочными породами преимущественно игнимбритами и туфами дацитов и риодацитов, иногда – линзы и прослои туфопесчаников
Главные и второстепенные полезные компоненты	Золото - главный, серебро – второстепенный	Золото - главный, серебро – второстепенный
Типичное содержание	Содержание золота – 10.8 г/т, серебра – 11.3 г/т	Содержание золота – 13.5г/т; серебра -22.7 г/т
Формы рудных тел	Система сближенных линейных субпараллельных крутопадающих прожилково-жильных тел выполнения, плитообразные тела, а также линзовидные образования различной формы	Линейные крутопадающие залежи, штокверк. Строение зоны присущее структуре «конского хвоста». Стержневыми являются жильные тела, развитые в зоне разлома, при продвижении вверх по восстанию к стержневой структуре преимущественно висячем крыле разлома причленяются многочисленные прожилки, образующие в поперечном сечении веер (пучок) жил и прожилков
Вещественный состав руд	кварц, адуляр, халцедон, карбонат и гидрослюда, пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, арсенопирит, фрейбергит, акантит, низкопробное самородное золото, кюстелит, самородное серебро, гидроокислы железа	кварц, серицит, гидрослюда, каолинит, диксит, сидерит, адуляр, пирит, самородное золото (различной пробы), электрум, халькопирит, арсенопирит, рутил
Размер золотин	Золото мелкое от тонкодисперсного до самородного 0.08 мм	Золото мелкое от тонкодисперсного до самородного 2-3 мм
Проба золота	400-600	400-700 и более
Отношение Au/Ag	1:1	1:1.25
Морфологический тип руд	Прожилково-жильный	жильно-прожилковые и прожилково-вкрапленные
Рудная формация	золото-серебряная убогосульфидная	золото-серебряная убогосульфидная

Таким образом, сравнительный анализ месторождений показывает их сходство геологическому строению и вещественному составу руд, что, в свою очередь, позволяет сделать вывод о сходных технологических свойствах руд (Таблица 16). Итогом данного сопоставления является возможное отнесение руд месторождения Биркачан к легкообогатимым (легкоцианируемым) рудам, что является очень важным фактором для его дальнейшего освоения. Расширение перспектив предприятия за счет разведки флангов месторождения Кубака невелико, ввиду неблагоприятной структурно-литологической ситуации. Обнаружение подобных месторождению Биркачан перспективных участков, пусть даже с небольшими запасами, крайне необходима, так как в условиях подготовленной инфраструктуры и уже действующего горнодобывающего предприятия делает экономически эффективным освоение месторождений с малыми запасами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Месторождение Кубака, включающее Цокольную зону, расположено в Северо-Эвенском районе Магаданской области в верхнем течении р. Омолон в долине нижнего течения одноимённого ручья. Приурочено к северо-западным отрогам хребта Гыдан, по которому проходит Охотско-Колымский водораздел.

Промышленное оруденение месторождения относится к близповерхностному, эпиптермальному жильному типу вулканогенных областей золото-серебряной рудной формации с соотношением золота к серебру 1:1 и убогим содержанием сульфидов в рудах.

Прожилково-жильные образования Цокольной зоны локализованы в верхних средне-позднедевонских вулканитах кубакинской толщи, сложенной порфиروкластическими игнимбритами и туфами риодацитов и риолитов. Рудные тела выделяются только по данным опробования и геологических границ не имеют. Мощность тел весьма изменчива: от 1,0 м до 15 м.

По данным предшественников и результатам собственных геологоразведочных работ выявлено, что юго-восточный фланг рудной зоны Цокольная месторождения Кубака является перспективной к выявлению рудных тел с целью наращиванию запасов для отработки подземным способом, что обосновывает постановку разведочных работ на его территории.

Невыдержанность рудных зон как по мощности, так и по содержанию в них полезного компонента обуславливают метод разведки и плотность разведочной сети.

Методика работ включает выполнение комплекса буровых, геофизических, опробовательских, лабораторных, топографо-геодезических, камеральных работ. В производственной части приведены основные объемы работ и трудозатрат, необходимых для изучения данного участка.

Сметная стоимость планируемых работ составит 65 558 051 рублей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Макурин, В.Н. Отчет о результатах геологоразведочных работ на Кубакинском месторождении за 1984-1992 г.г. с подсчетом запасов по состоянию на 01.12.1992 г. / В.Н. Макурин, В.К. Власов. – Эвенск: Северо-Эвенская ГРЭ, 1993.
2. Технико-экономические соображения о возможном промышленном значении Цокольной зоны Кубакинского золоторудного месторождения. - Магадан: ЦКТЭ, 1989.
3. Быкова, Л.Н. Изучение вещественного состава и проведение технологической типизации золото-серебряных руд месторождения Кубака. / Л.Н. Быкова, Л.Н. Шишакова. – Магадан: Северо-Восточный филиал ЦНИГРИ, 1992.
4. Методика разведки золоторудных месторождений. – М.: ЦНИГРИ, 1991.
5. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований в скважинах. – М.: Недра, 1985. – 163 с.
6. Временное положение о проведении геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). - М.: ВИМС, 1998.
7. Инструкция по внутреннему, внешнему и арбитражному геологическому контролю качества анализов разведочных проб твердых негорючих полезных ископаемых, выполняемых в лабораториях министерства геологии СССР, – М.: ВИМС, 1982.
8. Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. – Новосибирск: СНИИГГ, 1997. – 218 с.
9. Инструкция по составлению проектов и смет. – М.: РОСКОМНЕДРА, 1993. – 200с
10. Афанасьев, И.С. Правила безопасности при геологоразведочных работах. / И.С. Афанасьев – Спб.: Геологоразведка, 2005. – 219 с.
11. О недрах: федеральный закон Российской Федерации № 2395-1-ФЗ : принят 21.02.1992 // Собр. законодательства Российской Федерации. – 1995. – № 10. – 823 с.
12. О недрах: федер. Закон № 7-ФЗ от 10.01.2002 // «Об охране окружающей среды».

13. Баратов, А.Н. Пожарная безопасность: справочник. / А.Н. Баратов. – М.: Химия, 1987. – 210с.
14. Правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты. – М.: Пандора. – 16 с.
15. Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения (Санитарные правила СП 2.1.5.1059-01). – М.: Министерство здравоохранения РФ, 2001.
16. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников». – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001.
17. Водный кодекс Российской Федерации №74-ФЗ от 03.03.2006 в ред. от 19.06.2007.
18. Методические указания по разведке и геолого-промышленной оценке месторождений золота: офиц. текст. – М., 1974. – 142.
19. Постановление Правительства РФ от 12.05.05 № 293 «Об утверждении Положения о государственном надзоре за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр»
20. Инструкция по составлению проектов и смет. – М.: РОСКОМНЕДРА, 1993. – 200с.
21. Карчавец, В.П. Отчет о результатах поисковых и оценочных работ на месторождении Биркачан с подсчетом запасов по состоянию на 01.10.2001 года и технико-экономическим обоснованием временных кондиций. / В.П. Карчавец, Б.И. Ишков. – Магадан: ОАО «Омолонская золоторудная компания», 2001.
22. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Геофизические исследования в скважинах. – М.: ВИЭМС, 1992. – Вып. 3, – Ч. 5, – 44 с.
23. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. – М.: ВИЭМС, 1993. – Вып. 7, – 352 с.

24. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных ископаемых. – М.: ВИЭМС, 1993. – Вып. 1, – Ч. 5, – 238 с

25. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Работы общего назначения. – М.: ВИЭМС, 1993. – Вып. 1, – Ч. 1, – 52 с.

26. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Разведочное бурение. В 5. – М.: ВИЭМС, 1993. – Вып. 5, – 258 с.

27. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Топографо-геодезические и маркшейдерские работы. – М.: ВИЭМС, 1993. – Вып. 9, – 219 с.

28. Законодательная и нормативная база Федеральный закон №-3 ФЗ от 09.01.2000.

29. Инструкции по отбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керн скважин колонкового бурения. - М., 1994.