

Министерство науки и высшего образования 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
И.о. зав.кафедрой
Е. Г. Мурашова
« » 2019 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект разведки на рудное золото участка Эльга золоторудного месторождения Маломыр

Исполнитель
студент группы 515-узс

Ходус
(подпись, дата)

И. Н. Ходус

Руководитель
д.г.-м.н., профессор

Стриха 20.06.2019
(подпись, дата)

В. Е. Стриха

Консультанты:
Безопасность
и экологичность
д.г.-м.н., профессор

Кезина 15.06.2019
(подпись, дата)

Т. В. Кезина

Экономика
д.г.-м.н., профессор

Бучко 14.06.2019
(подпись, дата)

И. В. Бучко

Нормоконтроль
ст. преподаватель

Авраменко 19.06.2019
(подпись, дата)

С. М. Авраменко

Рецензент

Чурсин 20.06.2019
(подпись, дата)

Н. Г. Чурсин

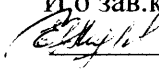
Благовещенск 2019

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

Инженерно-физический факультет
Кафедра Геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ

И.о. зав. кафедрой

 Е.Г. Мурашова

« » 2019 г.

ЗАДАНИЕ

К дипломному проекту студента Ходус Инны Николаевны

1. Тема дипломного проекта «Проект разведки на рудное золото участка Эльга золоторудного месторождения Маломыр»

(утверждено приказом от 27.03.2019 № 703-УР)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 17.06.2019

3. Исходные данные к дипломному проекту: Геологическое строение района. Данные проведенных ранее поисковых, оценочных работ.

4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методика проектируемых работ, производственная часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальная часть - применение пакета программ CorelDraw, AutoCad для создания графической части.

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, рисунков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.): 6 листов демонстрационной графики.

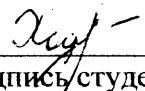
6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая, геологическая, методическая и специальная части - В.Е. Стриха; часть БЖД И ОТ - Т.В. Кезина; экономическая часть - И.В. Бучко; рецензент - Чурсин Н. Г.

7. Дата выдачи задания 24.12.2018

Руководитель дипломного проекта Стриха Василий Егорович, д.г.-м.н., профессор

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

Задание принял к исполнению (дата) 24.12.2018


подпись студента

ВВЕДЕНИЕ

Площадь проектируемых разведочных работ находится на восточном фланге Маломирского рудного поля (участок Эльга). В пределах центральной части рудного поля расположено отрабатываемое в настоящее время Маломирское золоторудное месторождение.

На месторождении построена обогатительная фабрика, поселок для проживания обслуживающего персонала, развиты объекты инфраструктуры.

На флангах рудного поля 2004-2011 гг. осуществлялись поисковые и оценочные работы (объект «Диагональный»). Работы проводились за счет собственных средств недропользователя, ООО «Маломирский рудник». Генеральным подрядчиком на проведение геологоразведочных работ являлось ООО «Научно-производственная геологическая фирма «Регис». При проведении поисковых работ положительные результаты были получены в левобережной части верховьев ручья Маломир, где в 2008 при вскрытии канавами и буровыми скважинами вторичных ореолов и при проведении последующих оценочных работ выявлен участок Эльга.

На рудопроявлении основным полезным компонентом руд является золото, присутствующее в самородном виде и реже связанное в сульфидах. Технологические свойства руд изучены испытаниями шести групповых проб, в которых доля цианируемого золота составляет до 80,0 - 94,5 %.

При оценке прогнозных ресурсов использовались разведочные кондиции, утвержденные для легкообогатимых руд месторождения Маломир, расположенного в 4 км на запад. Основанием для использования данных кондиций послужило близкое расположение объекта оценки к разведанному месторождению Маломир, сходный с Кварцитовым участком вещественный состав и технологические свойства руд.

Всего на участке Эльга прогнозные ресурсы золота по категории Р₁ оценены в количестве 2081,4 кг при среднем содержании золота 3,31 г/т. Ресурсы серебра в количестве 465,9 кг при его среднем содержании 0,74 г/т

оценены в границах золоторудных тел и классифицируются также по категории Р₁.

Месторождение Маломыр отрабатывается с 2010 года. На 01.01.2013 г. (с начала горнодобывающих работ) на месторождении с учетом потерь и разубоживания добыто 12925 кг золота. Основная часть разведанных запасов месторождения Маломыр представлена труднообогатимыми упорными рудами. Легкообогатимые руды разведаны только на Кварцитовом участке, а также представлены приповерхностными частями рудных тел мощностью первые метры (окисленные руды), но они к настоящему времени большей частью уже отработаны. В настоящее время существует острая проблема в обеспечении фабрики легкообогатимыми рудами.

Учитывая близость участка к объектам инфраструктуры отрабатываемого месторождения Маломыр, залегание 82 % прогнозных ресурсов рудопроявления на глубинах до 100-130 м и, самое главное, легкообогатимый по технологическим свойствам тип руд, участок Эльга предлагается для проведения на нем разведочных работ.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Геолого-экономическая характеристика района

Участок Эльга расположен на территории Селемджинского района, а его местоположение показано на обзорной карте Амурской области и на карте инфраструктуры масштаба 1:500000, в соответствии с рисунком 1, 2. Номенклатура топопланшета масштаба 1:200000 - N-52-XXX.

Ближайшим к рудопроявлению населенным пунктом является пос. Стойба, расположенный в 36 км на юг от месторождения Маломыр и связанный с ним улучшенной грунтовой автодорогой, движение по которой возможно круглогодично [7].

Площадь расположена в южных отрогах Селемджинского хребта, служащего водоразделом рек Селемджа и Шевли, и представляет собой, преимущественно, среднегорье с абсолютными отметками 750-1300 м. Относительные превышения колеблются от 400 до 600 м. Крутизна склонов обычно составляет 20-25⁰, иногда достигает 35-40⁰.

Обнаженность территории плохая. Коренные выходы встречаются в виде редких останков на водоразделах и немногочисленных уступах цоколей террас, а также во врезках дорог и мелких карьеров, используемых для дорожно-строительных целей и других местных нужд. Мощность делювиальных отложений составляет 2-4 м, а на крутых склонах - не более 1 м. В зонах разрывных нарушений рыхлые отложения зачастую обводнены.

Участки проектируемых геологоразведочных работ находятся в районе прерывистого и массивно-островного распространения многолетней мерзлоты. Глубина залегания кровли мерзлоты в летние месяцы составляет 0,5-1,0 м на северных склонах и 2-4 м - на южных. Мощность мерзлых пород достигает 35-60 м [4].

В гидрографическом отношении лицензируемая площадь расположена в среднем течении р. Нижняя Стойба (старое название - Нижний Мын), правого притока р. Селемджа и охватывает приводораздельную территорию в верховьях

ручья Маломыр и правобережье реки Нижняя Стойба на участке между ручьями Успенский и Быстрый.

Водоохранная зона р. Нижняя Стойба составляет 100 м, ручьев - 50 м.

Ширина русла р. Нижняя Стойба составляет 15-45 м, глубина - 0,5-0,8 м. Долина реки каменистая, хорошо выражена в рельефе. Скорость течения составляет 0,3-0,8 м/сек.

Поверхность долин притоков р. Нижняя Стойба нарушена при эксплуатации месторождений россыпного золота. Поверхность пойм и, частично, террас представлена чередованием отвалов и выемок, зачастую по несколько метров в высоту. Ширина русел ручьев изменяется от 1 до 10 м, глубина достигает 0,5 м. Скорость течения ручьев 0,6 м/сек [14].

По условиям водного режима река Нижняя Стойба относится к дальневосточному типу с хорошо выраженным преобладанием дождевого стока. Основной сток на реке наблюдается в летне-осенний период (май-сентябрь) и составляет 94 % от годового.

Вскрытие рек ото льда наблюдается в начале - первой декаде мая. В весенний период, когда появляется сток от таяния снега, вода течет поверх льда, поэтому уровни воды оказываются повышенными. В летне-осенний сезон проходит от 2 до 7 паводков, их продолжительность от 7 до 15 дней. Амплитуда колебания уровня воды в паводки составляет 1,0-1,7 м.

Климат района континентальный. Зима умеренно суровая, продолжительная; лето короткое и умеренно теплое. Наиболее холодным месяцем года является январь. Его средняя температура воздуха составляет -29,7°C, средняя минимальная температура -36,1°C, абсолютный минимум температуры -51,8°C (1979 г.). Наиболее теплым месяцем является июль. Его средняя температура воздуха составляет 18°C, средняя максимальная температура 25,5°C, абсолютный максимум 33,9°C (1999 г.). Первые заморозки приходятся на конец августа [14].

Сумма осадков за год составляет 695,1 мм, причем основная их масса - 538,2 мм (77 %) приходится на период с мая по октябрь. Первый снег выпадает

в конце сентября - начале октября. Окончательно снежный покров устанавливается в ноябре. Максимальная глубина снежного покрова 0,7 м. Полное таяние снега происходит в начале мая.

Среднегодовая скорость ветра составляет 1,1 м/сек при средней максимальной скорости 11 м/сек и максимальных порывах - 28 м/сек. Наибольшей скоростью ветры характеризуются в летние месяцы.

Экономика района определяется лесопромышленным хозяйством, эксплуатацией месторождения рудного золота Маломир и добычей россыпного золота.

Земли в районе Маломирского месторождения принадлежат Экимчанскому лесхозу и являются землями лесного фонда III группы. Мелиорированных, орошаемых и осушенных земель нет [8].

Основной транспортной артерией района является грунтовая автодорога общего пользования Февральск - Златоустовск, проходящая через поселок Стойба. В поселке Стойба проживает около 900 человек, имеются магазины, почта, больница, аптека. Расстояние по автодороге от поселка Стойба до поселка Февральск - 98 км, от поселка Стойба до районного центра, поселок Экимчан - 114 км. Через поселок Февральск проходит дальневосточная железная дорога. Возобновились полеты самолетов малой авиации по маршруту Благовещенск - Февральск. Вдоль автодороги Экимчан - Февральск проходит ЛЭП-220 КВ, до отработываемого месторождения Маломир - линии электропередач-35 КВ.

В соответствии с Общим сейсмическим районированием Российской Федерации, рассматриваемая территория по разделам массовое строительство (категория А - 10 % вероятность превышения расчётной интенсивности в течение 50 лет, период повторяемости сотрясений - 500 лет) и объекты повышенной опасности (категория В - 5 % вероятность превышения расчётной интенсивности в течение 50 лет, период повторяемости сотрясений - 1000 лет) относится к семибалльной зоне. По разделу особо ответственные объекты (категория С - 1 % вероятность превышения расчётной интенсивности в

течение 50 лет, период повторяемости сотрясений - 5000 лет) территория относится к девятибалльной зоне [8].

По геоботаническому районированию площадь работ расположена в Селемджинско - Буреинском округе Восточносибирской таежной подобласти светлохвойных лесов. Растительность представлена преимущественно таежными светлохвойными лесами с преобладанием лиственницы Гмелина.

Животный мир отличается большим разнообразием. Из копытных животных встречаются лось, изюбрь, косуля, кабан, кабарга, северный олень, из хищников - бурый медведь, рысь, лиса. Пушные звери представлены выдрой, норкой, соболем, колонком, белкой, горностаем. Из боровой дичи встречаются рябчик, тетерев, глухарь. Широким распространением пользуется заяц беляк.

В р. Нижняя Стойба водятся амурская щука, налим, амурский язь, сом, пескарь, голянь обыкновенный, а также особо ценные виды рыб - таймень, ленок, амурский хариус.

1.2 История геологического исследования района

Территория района проектируемых работ характеризуется достаточно невысокой степенью геологической изученности.

Толчком к началу геологического изучения района послужило обнаружение в 50-х годах девятнадцатого столетия Амурской военной экспедицией богатых россыпей золота в бассейне реки Нижняя Стойба, а также в долинах других водотоков площади (Н.П. Аносов, И.С. Перемыкин, И.А. Лопатин, 1854-69 гг.).

В 1871-96 гг. была организована и начата добыча россыпного золота приисками Среднеамурской компании. С тех пор с перерывами вплоть до настоящего времени производится разведка и эксплуатация россыпей [9].

Первые сведения о геологическом строении района получены П.К. Яворовским и А.И. Хлапониным (1904 г.), совершившими маршруты по р. Селемдже. После составления Госгеолкарты масштаба 1:200000 первого поколения на площади проводились геологосъемочные и поисковые работы различных масштабов.



Рисунок 1 - Обзорная карта Амурской области

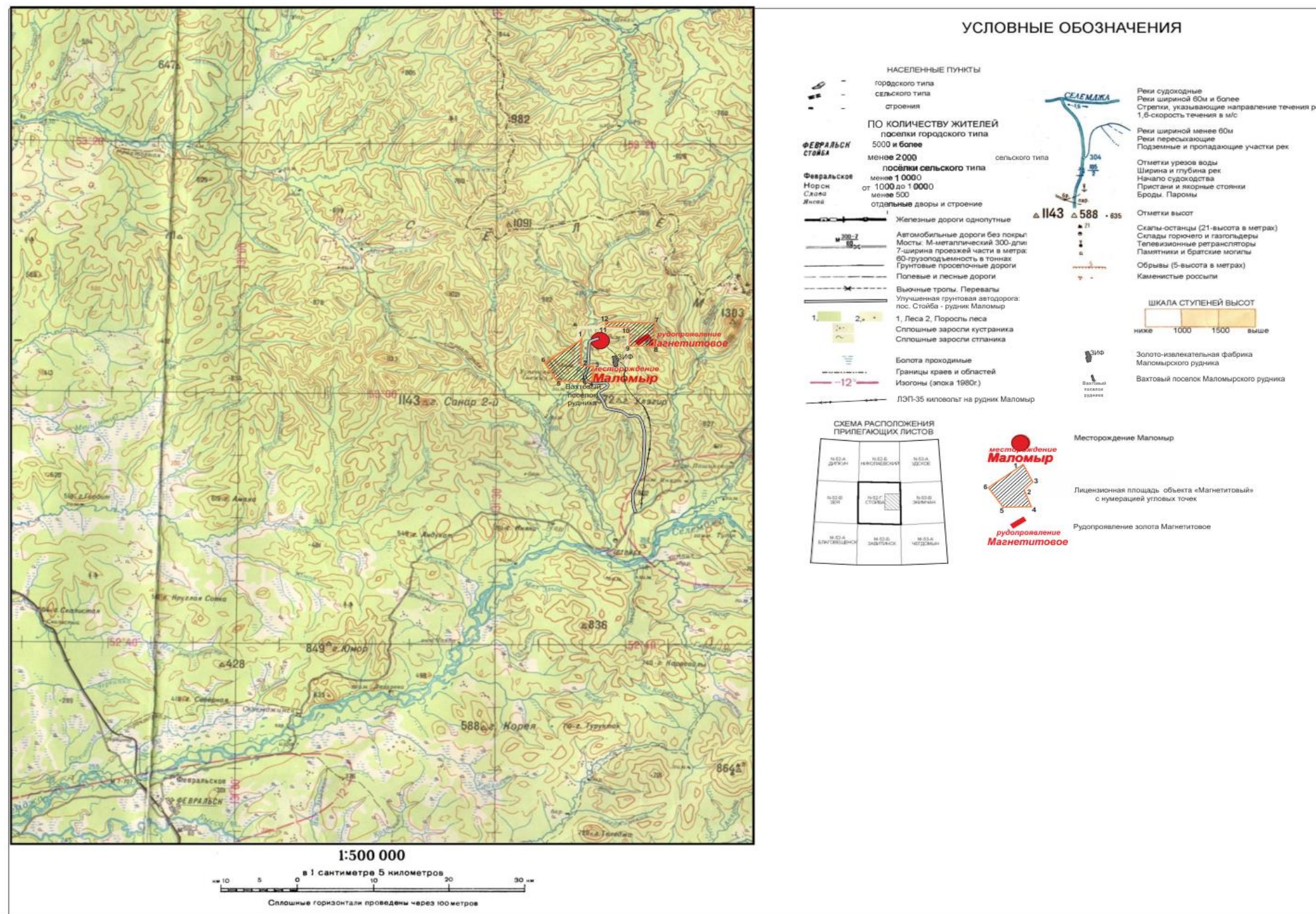


Рисунок 2 - Карта инфраструктуры Маломырского месторождения

В 1945 г. Н.И. Массеровым была составлена сводная гидрогеологическая карта района в масштабе 1:1000000. Гидрогеологические съемки в масштабе 1:500000 были проведены в 1980 г. ПГО «Гидроспецгеология».

В 1966-70 гг. при проведении поисковых работ масштаба 1:10000 в среднем течении р. Нижняя Стойба было открыто Маломырское золоторудное месторождение [16]. С целью оценки этого объекта на крупнообъемный тип оруденения в 1975-77 гг. проведены поисково-ревизионные работы, в результате которых были установлены и отдельными скважинами изучены на глубину основные рудные зоны месторождения [3]. В 1978-82 гг. на Маломырском месторождении проведены поисково-оценочные, а на прилегающих к нему площадях - поисковые работы. В результате проведенных работ установлено, что месторождение приурочено к зоне пологого надвига (Диагональная зона) северо-восточного простирания. В зоне надвига породы брекчированы, окварцованы. По наиболее изученной Диагональной рудной зоне месторождения был произведен подсчет запасов золота по категории С₂, однако госэкспертизу эти запасы не проходили [13].

В 1982 г. В. Н. Масюк завершил проведение аэрофотогеологического картирования территории масштаба 1:50000. Предложенное расчленение комплекса метаморфических палеозойских пород на ряд пачек и свит оказалось наиболее детальным, однако, потребовало тщательного анализа первичных материалов, так как многие близкие по возрасту и литологически сходные породы были включены в состав различных стратиграфических единиц, разных зон. Вулканыты Умлекано-Огоджинского пояса были разделены на нижне- и верхнемеловые. Между толщами вулканитов были помещены субвулканические образования умеренно кислого и кислого составов. Произведен ряд определений радиологического возраста магматических пород, что позволило расчленить интрузивные породы Буреинского массива [8].

Сопутствующими поисковыми работами в бассейне верхнего течения р. Инкан и его притоков, ручьев Налдындя и Шабаш, установлены аномальные содержания серебра, висмута, молибдена и свинца, позволившие предположить

возможность выявления здесь комплексного оруденения порфирирового типа [13].

В 1983 г. А. В. Махинин выполнил геологическое доизучение площади масштаба 1:200000.

В последующие годы геологосъемочные работы на площади не проводились. Все выполненные геологоразведочные работы были, в основном, ориентированы на выяснение перспектив золотоносности района.

Геологоразведочные работы на россыпное золото по р. Инкан выполнялись С. И. Борзистой, в бассейне р. Нижняя Стойба и по ручью Беген - П.Л. Бойко, по ручью Успенский - В. И. Куделько.

Интересные данные получены при оценке прогнозных ресурсов агрохимического сырья Амурской области. В пределах площади работ выделен Мынский фосфоритоносный район со значительным прогнозным потенциалом. В общем плане намечены закономерности локализации фосфорной минерализации.

В 1993-2002 гг. на площади было проведено геологическое доизучение масштаба 1:200000. Имеющиеся материалы ранее проведенных работ в большинстве оказались пригодными для проведения геологического доизучения площади. Геологическое строение площади было переосмыслено в соответствии с новой легендой [1].

В 1990-93 гг. поисково-оценочные работы на Маломырском золоторудном месторождении выполнялись Таежной геологической экспедицией ГГП «Амургеология». Из-за неперспективности этих работ (по причине технологической упорности руд) их финансирование было прекращено. Месторождение осталось не оконтурено на флангах и на глубину. В непосредственной близости, на правом борту ручья Маломыр, было обнаружено золоторудное проявление Кварцитовое, фактически являющееся участком Маломырского месторождения с аналогичными упорными рудами [20].

С 2005 г. в пределах Маломырского рудного поля геологоразведочные

работы на рудное золото существенно активизировались. По договору с недропользователем поиски и разведку выявленных ранее рудных зон и тел осуществлет ООО НПГФ “Регис”. До конца 2007 г. изучались только труднообогатимые руды минерализованных (окварцевание и сульфидизация) зон дробления субширотно-северо-восточной ориентировки. В 2007 г. на участке Кварцитовый были выявлены рудные тела субмеридиональной ориентировки, представленные, преимущественно, зонами прожилково-сетчатого окварцевания и телами кварц-полевошпатовых брекчий, содержащих включения свободного золота размером до 0,1-1,0 мм. По технологическим качествам руды оказались легкообогатимыми.

Геологоразведочными работами, выполненными в течении 2005-2010 гг., основные рудные тела Центрального и Кварцитового участков разведаны по сети 80-40х80-40 м, а на участках детализации до 20х20 м. В границах оптимизированных карьеров по категориям C_1 и C_2 подсчитаны запасы балансовых руд. На участке Ожидаемый выделены прогнозные ресурсы категории P_1 , а разведанные до категории C_2 запасы по своим экономическим показателям отнесены к забалансовым. Юго-западное продолжение золоторудных зон Диагонального надвига на Сухонырском участке канавами и скважинами изучено, в основном, по сети 160х160-80 м, а их прогнозные ресурсы оценены до категории P_1 . В 2010 г. на месторождении начата отработка открытым способом запасов золота на Кварцитовом и Центральном участках и введена в эксплуатацию Маломырская золотоизвлекающая фабрика [14].

На Сухонырском, Кварцитовом, северном фланге Центрального и западном фланге Ожидаемого участков выполненными в 2010-2012 г.г. разведочными работами рудные тела изучены до категории C_2 и переведены в разряд балансовых [15].

С 2005 по 2011 гг. на флангах Маломырского рудного поля проведены поиски и оценка месторождений рудного золота (объект Диагональный), позволившие существенно уточнить представления о геологическом и тектоническом строении площади, определить положение выявленных

минерализованных зон и золоторудных тел по отношению к структурным особенностям изученных участков и рудного поля в целом. Перспективы Юго-Западного участка на выявление золоторудных тел и объектов с промышленными параметрами оценены отрицательно. На Северо-Восточном участке положительные результаты были получены в левобережной части верховьев ручья Маломыр, где в 2008 г. при вскрытии канавами и буровыми скважинами вторичных ореолов и при проведении последующих оценочных работ выявлено рудопроявление Эльга [14].

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение района

Описание геологического строения района, приведено на основе выполненного геологического доизучения площади масштаба 1:200000 [18] с дополнениями и уточнениями, полученными ООО НПГФ «Регис» при проведении на лицензионной площади геологоразведочных работ [14,15].

Площадь района проектируемых работ в региональном плане расположена в пределах Амуро-Охотской геосинклинальной складчатой системы, в области сближения Буреинского массива и Алдано-Станового геоблока и приурочено к узлу пересечения региональных глубинных разломов субширотной и близмеридиональной ориентировки.

2.1.1 Стратиграфия

Стратифицируемые образования в пределах района работ занимают около 90 % площади.

Палеозойские образования. Каменноугольная система

Отложения, с некоторой долей условности, относимые к каменноугольным, расчленены на мынскую, златоустовскую и сагурскую свиты.

Нижний отдел

Мынская свита (С_{1тп}). Отложения свиты обнажаются в верховьях р. Нижняя Стойба выше устья ручья Маломыр и в верховьях р. Инкан. Свита сложена серицит-хлорит-кварцевыми, альбит-мусковит-кварцевыми, мусковит-хлорит-альбит-кварцевыми, кварц-хлорит-серицитовыми сланцами, метаморфизованными туфами дацитов, метаморфизованными дацитами, сланцами слюдисто-кварцевыми, кварцитами, филлитизированными алевролитами, песчаниками и пачками их тонкого переслаивания, метаморфизованными базальтами и их туфами, мраморизованными известняками. Общая мощность свиты 3110 м.

Средний отдел

Отложения среднего отдела карбона слагают верхнюю часть палеозойского разреза и разделены на литологически очень сходные златоустовскую и сагурскую свиты.

Златоустовская свита (C_{2zl}) слагает большую часть площади, протягиваясь в виде широкой полосы субширотного простирания. Свита сложена серицит-альбит-кварцевыми, серицит-кварц-альбитовыми, часто углеродсодержащими сланцами, мусковит-кварц-альбитовыми, мусковит-альбит-кварцевыми сланцами, рассланцованными песчаниками, хлорит-серицит-альбит-кварцевыми сланцами, метабазальтами, филлитизированными глинистыми сланцами. Общая мощность свиты 2015 м [14].

Согласно наращивающие разрез образования *сагурской свиты* ($C_{2?sg}$) имеют распространение за пределами лицензионной площади, на правом борту р. Верхняя Стойба, слагая полосу субширотно-северо-западного простирания шириной 2-3 км, ограниченную с юга Южно-Тукурингрским разломом.

Породы свиты представлены рассланцованными песчаниками, филлитизированными глинистыми сланцами, серицит-альбит-кварцевыми, эпидот-актинолит-альбитовыми сланцами, метабазальтами. Общая мощность свиты 660 м.

Мезозойские образования

Юрская система. Средний отдел

Отложения *верхней подтолщи моринской толщи* (J_{2mr_2}) распространены в нижних течениях реки Беген, руч. Успенский и в верховьях руч. Сухоныр. Породами подтолщи сложен ряд тектонических блоков, вытянутых в субширотном направлении.

Подтолща сложена алевролитами, филлитизированными глинистыми сланцами с редкими маломощными (до 20 м) прослоями тонкозернистых песчаников. В алевролитах иногда отмечаются конкреции марказита размером до 15x5x3 мм. Мощность подтолщи 470 м. В районе работ контакты этой подтолщи с палеозойскими отложениями наблюдаются только тектонические.

Меловая система. Нижний отдел

Раннемеловые вулканогенно-осадочные образования распространены в южной части и вдоль восточной границы описываемой территории, где они слагают полосу шириной 0,5-20 км. Они представлены унериканской (K_1^{un}) и бурундинской (K_1^{br}) толщами [14].

Унериканская толща (K_1^{un}) представлена андезитами, их туфами и лавобрекчиями, андезибазальтами, дациандезитами, дацитами, туфоконгломератами, туфопесчаниками, туфоалевролитами. Отложения толщи распространены в восточной части площади в бассейне р. Инкан.

Вулканиты несогласно залегают на палеозойских осадочных образованиях. Общая мощность толщи составляет не менее 550 м.

Бурундинская толща развита в южной части в виде тектонически ограниченной с севера Южно-Тукурингрским разломом полосы. По составу толща разделена на две подтолщи.

Нижняя подтолща бурундинской толщи ($K_1^{br_1}$) сложена туфами андезитов, дациандезитов, туфопесчаниками, туфоконгломератами, туфогравелитами, туфоалевролитами, андезитами, дациандезитами, андезибазальтами и их лавобрекчиями. Общая мощность подтолщи достигает 500 м.

Верхняя подтолща бурундинской толщи ($K_1^{br_2}$) представлена андезитами, реже андезибазальтами, дациандезитами. Иногда отмечаются прослой их туфов и лавобрекчий, туфопесчаников и туфоалевролитов. Мощность вулканитов не превышает 650 м.

Общая мощность бурундинской толщи составляет не менее 1150 м.

Кайнозойские образования. Четвертичная система

Четвертичные образования представлены аллювиальным, элювиальным, делювиальным, элювиально-делювиальным, коллювиальным, делювиально-солифлюкционным, пролювиальным генетическими типами. Подразделяются на неоплейстоценовые и голоценовые. Коры выветривания ввиду их малой распространенности отдельно на планах и разрезах не выделяются.

Неоплейстоцен. Верхнее звено

Аллювиальные образования третьей террасы (αQ_{III-3}) высотой от 20 до 40 м отмечаются в долине р. Селемджа. Отложения представлены галечниками с супесчаным и суглинистым заполнителем, валунниками, суглинками с гальками и дресвой, супесями, песками. Мощность аллювия от 2-3 до 12-20 м.

Аллювиальные образования второй надпойменной террасы (αQ_{III-2}) наблюдаются по рекам Селемджа, Нижняя Стойба и Инкан, выделяются хорошо выраженным уступом высотой 5-10 м. Сложены террасы хорошо окатанным и отсортированным галечником с гравийно-песчаным и суглинистым заполнителем, переслаивающимся с песком, суглинком, супестью. Мощность отложений достигает 10-16 м [15].

Неоплейстоцен-голоцен, верхнее звено, нерасчлененные отложения

Представлены *элювиальными (eQ_{III-H}), делювиальными (dQ_{III-H}), элювиально-делювиальными (edQ_{III-H}), коллювиальными (c, dQ_{III-H}), проллювиальными (p, dQ_{III-H}), делювиально-солифлюкционными отложениями (dsQ_{III-H}),* слагающими водоразделы и склоны, состоят из щебнисто-дресвяного материала с суглинистым заполнителем, с глыбами разного размера, мощностью до 5 м.

Голоценовые образования

Голоценовые образования слагают первую надпойменную террасу (αQ^1_H), высокую и низкую поймы (αQ_H) и представлены галечниками, валунниками, песками, гравийниками, суглинками, супесями. Мощность отложений 2-10 м.

Техногенные образования (tQ_H) мощностью до 20 м сформировались на участках отработки россыпей золота. Сложены щебнем, дресвой, галечниками, валунниками.

2.1.2 Магматизм

В геологическом строении района важную роль играют разнообразные по составу интрузивные комплексы, слагающие около 10 % описываемой площади.

Средне-позднекаменноугольные интрузии

Тырмо-буреинский габбро-гранодиорит-гранитовый интрузивный комплекс на описываемой территории представлен породы первой, третьей и четвертой фаз.

Первая фаза представлена габбродиоритами ($\nu\delta_1C_{2-3t}$) и габбро (ν_1C_{2-3t}), третья - гранитами (γ_3C_{2-3t}) порфировидными биотитовыми, роговообманково-биотитовыми, гранодиоритам ($\gamma\delta_3C_{2-3t}$), четвертая - пегматитами (p_4C_{2-3t}).

Породами первой фазы сложен небольшой массив в эрозионном окне среди вулканитов бурундинской толщи на левобережье р. Нижняя Стойба и ряд мелких изометричных тел в междуречье Нижняя Стойба - Инкан. Габбродиориты содержат ксенолиты позднеархейских гнейсов и перекрыты раннемеловыми образованиями бурундинской толщи.

Порфировидными гранитами третьей фазы сложен крупный массив в приустьевой части рек Нижняя Стойба и Инкан [13].

Пегматиты четвертой фазы распространены в приустьевой части р. Нижняя Стойба, где слагают шпирь, линзовидные тела и жилы в гранитах мощностью до 4-5 м.

Позднекаменноугольные интрузии

Из *златоустовского габбро-плагиогранитового интрузивного комплекса* на описываемой территории присутствуют только плагиограниты ($p\gamma C_3?z$), слагающие субсогласные пластообразные, иногда крутопадающие тела линзо- и лентовидной формы, а также дайки среди каменноугольных отложений сагурской, златоустовской и мынской свит. Описываемые магматиты - это сорванные и смещенные фрагменты интрузий (тектонические отторженцы), приуроченные к зоне Южно-Тукурингского разлома.

Протяженность интрузивных тел в пределах описываемой площади составляет от 50-100 м до 2 км при северо-западном, реже субширотном простирании. Ширина выхода колеблется до 500 м. Формы массивов в плане от линзообразной с ровными контактами до неправильной, изрезанной.

На участке Кварцитовый Маломырского месторождения на

метасоматически измененные плагиограниты наложено тонкопрожилковое окварцевание с золото-сульфидной минерализацией.

Позднепермско - раннетриасовые интрузии

Харинский сиенит-лейкогранитовый интрузивный комплекс представлен субщелочными лейкогранитами ($\epsilon\gamma P_2: T_1h$) закартированными в междуречье Нижняя Стойба - Инкан в виде массивов грубо изометричной формы площадью выхода до 3х3 км.

С гранитами связаны немногочисленные жилы аплитов и пегматитов мощностью от 1-2 см до 0,5 м. Пегматиты встречаются также в виде шпиров размером 4х9 - 5х15 см [14].

Раннемеловые интрузии

С *умлекано-огоджинским вулcano-плутоническим комплексом* связано формирование покровных фаций вулканитов, и, соответственно, с унериканской толщей связан унериканский интрузивный комплекс, с бурундинской толщей - бурундинский комплекс. Отдельно выделен карауракский комплекс, представленный в районе дайками.

Субвулканические образования унериканского андезит-трахириолитового комплекса представлены дацитами ($\zeta K_1 ?un$) и андезитами ($\alpha K_1 ?un$), автомагматическими брекчиями дацитов, которые слагают лакколито, силло- и штокообразные тела, а также многочисленные дайки в верхнем течении р. Инкан, бассейнах ее притоков, а также в бассейне верхнего течения руч. Успенский.

В плане тела вытянуты (до 10 км) в меридиональном направлении при ширине выхода до 2 км, имеют извилистые очертания, подчеркивающие пологое залегание. Реже встречаются интрузии изометричной формы. Сложены они дацитами.

Дайки и дайкообразные тела имеют северо-восточное, субмеридиональное и северо-западное простирание и пространственно приурочены к выходам интрузий аналогичного состава. Мощность даек варьирует от 0,5 до 20-30, реже 100 м, протяженность достигает 2 км [14].

Субвулканические образования бурундинского комплекса представлены андезитами ($\alpha K_1 br$), дациандезитами ($\zeta \alpha K_1 br$), дацитами ($\zeta K_1 br$), андезибазальтами ($\alpha \beta K_1 br$), автомагматическими брекчиями дациандезитов, дацитов, риодацитами ($\lambda \zeta K_1 br$), которые слагают силло-, лакколито-, дайко- и штокообразные тела среди вулканитов бурундинской толщи в южной части описываемой площади. Выходы их ограничиваются с севера Южно-Тукурингрским разломом.

В плане интрузии имеют вытянутую или близизометричную форму диаметром 200-2000 м, или представлены дугообразными дайкообразными телами. Контакты наиболее крупных тел зачастую тектонические.

Карауракский диоритовый интрузивный комплекс представлен дайками диоритовых порфиритов ($\delta \lambda K_1 k$). Простираение даек северо-восточное, близширотное и близмеридиональное. Мощность даек составляет 0,2-7 м, реже 20-40 м. Они прослеживаются по простираению на расстояние до 300-400 м, иногда до 1-1,5 км. В основном, это крутопадающие ($50-90^\circ$) тела. В пределах зоны «Диагональной» Маломырского месторождения залегают полого ($20-40^\circ$), субсогласно зоне. Дайки интенсивно пропилитизированы, серицитизированы [14].

2.1.3 Тектоника

Площадь проектируемых работ расположена в зоне сочленения двух крупных тектонических структур - Амуро-Охотского звена Монголо-Охотской складчатой (складчато-надвиговой) системы и Буреинского массива, представленного Туранским блоком. Монголо-Охотская система является характерной межгеоблоковой структурой, разделяющей Амурский, в состав которого входит Буреинский массив и Алдано-Становой геоблоки.

Среди разрывных нарушений площади месторождения выделяются две основных системы - субширотная и север-северо-восточная. Разломы первой системы являются наиболее крупными по протяженности и по амплитудам перемещений. Главнейшей разрывной структурой района является Южно-Тукурингрский разлом, представленный серией линеаментов, ограничивающих

с юга структуры Монголо-Охотской складчатой системы [14].

На площади широко проявлены нарушения север-северо-восточной ориентировки, относящиеся к системе Улигданского разлома. По главному разлому системы на значительном участке, приуроченном к руслу р. Нижняя Стойба, установлен левый сдвиг с амплитудой не менее 5 км. Одна из ветвей Улигданского разлома, (разлом Канавинский) проходящая от устья руч. Сухоныр в северо-восточном направлении через долину руч. Канавинский, ограничивает с северо-запада площадь распространения зон гидротермально-метасоматических изменений и распространение рудных тел Центрального участка и даек дацитов. Предположительно, Канавинский разлом является взбросо-сдвигом с амплитудой вертикального смещения около 100 м и падением плоскости сместителя на северо-запад под углами 75-85° [14].

Менее отчетливо просматриваются разрывные нарушения субмеридионального направления. Северо-восточнее месторождения эти структуры контролируют положение субвулканических интрузий унериканского комплекса. По этим нарушениям не зафиксировано крупных перемещений, что дает основание считать их структурами растяжения. В региональном плане нарушения относятся к системе Западно-Туранского трансрегионального разлома.

Одним из разломов, осложняющим перечисленные выше нарушения и контролирующим положение Маломырского золоторудного месторождения, является надвиг, известный под названием «зона Диагональная». Диагональный надвиг за пределами лицензионной площади в долине р. Нижняя Стойба под аллювием сочленяется с одним из главных разломов Улигданской системы. Взаимоотношения между этими нарушениями в выработках не вскрыты, предполагается, что Диагональный надвиг ограничивается разломом Улигданской системы. В пользу этого предположения свидетельствует отсутствие на правом берегу р. Нижняя Стойба значительных гидротермально-метасоматических изменений и золотого оруденения, характерных для Диагонального надвига [15].

Описанные разрывные нарушения являются следствием единого тектонического процесса - закрытия палеозойско-мезозойского морского бассейна в результате сближения Сибирской платформы и Амурского геоблока.

2.1.4 Полезные ископаемые

Россыпные месторождения золота

Россыпь среднего течения р. Нижняя Стойба известна с 1915 г. По ней неоднократно (1932-1943, 1947, 1968, 1974, 1986-90 гг.) проводились разведочные работы, по результатам которых в небольших объемах производилась эксплуатация россыпи р. Нижняя Стойба, эксплуатация россыпей притоков и террас (Маломырская, Галкинская, участка Промежуточный, Сухонырская, Успенская).

Россыпь ручья Маломыр, левого притока р. Нижняя Стойба, известна с 1905 г. С этого же времени начата ее бессистемная разведка и эксплуатация частными золотопромышленниками, вплоть до 1924 г. В 1929-38 гг. россыпь детально разведана по плотной сети шурфами и в нижней части отработана вручную. Последующая отработка россыпи проводилась с перерывами с 1974 по 2000 гг. Суммарная добыча золота из-за все время эксплуатации оценивается в 1046 кг.

Россыпь ручья Сухоныр, левого притока р. Нижняя Стойба, известна с 1871 г. Разведочные работы и сопутствующая эксплуатация проводились с перерывами с 1898 по 1938 гг. В 1966-90 гг. в долине ручья проведены поиски и разведка. Россыпь отработана с перерывами с 1983 по 2007 гг. За все время эксплуатации добыто около 290 кг золота [14].

Россыпь ручья Успенский, правого притока р. Нижняя Стойба, известна с 1905 г. Разведочные работы и сопутствующая эксплуатация проводились до 1917 г. В 1930-40 гг. произведена разведка и эксплуатация россыпи мускульным способом. В 1966-74 гг. в долине ручья проводились поиски и разведка. Россыпь отработывалась в 1976-96 гг., за все время эксплуатации добыто около 550 кг золота.

Россыпь р. Инкан, правого притока р. Селемджа, известна с 1965 г.

Разведка произведена в 1990-94 гг. Запасы в количестве 265 кг состоят на балансе в госрезерве.

Россыпь ручья Беген, правого притока р. Инкан, известна с 1872 г. Эксплуатация частными золотопромышленниками начата в 1904 г. и продолжалась до 1918 г. Россыпь разведана в 1966-70 гг. и в 1973-80 гг. отработана Селемджинским прииском, добывшим 840 кг золота. Всего за период 1904-80 гг. из россыпи добыто предположительно 1400 кг золота. В 1999 г. а/с «Авангард-2» произведена доразведка и получен прирост запасов в количестве 82 кг, которые числятся на балансе в госрезерве [14].

Золоторудные месторождения

Месторождение Маломыр расположено на участке, охватывающем левобережье р. Нижняя Стойба с бассейнами ручья Сухоныр и Маломыр. Главной тектонической структурой месторождения является Диагональный надвиг, контролирующий основные его запасы и пересекающий в северо-восточном направлении участки Центральный, Ожидаемый и Сухоныр. Зона Диагонального надвига в пределах месторождения изучена на протяжении 7 км и ее выклинивание по простиранию и падению не установлено. Падение надвига преимущественно северо-западное под углом 25-35°. По геолого-структурным особенностям, характеру и интенсивности оруденения, а также по степени изученности месторождение разделено на 4 участка - Центральный, Кварцитовый, Сухонырский и Ожидаемый [15].

Основная часть запасов месторождения разведана с 2005 по 2010 г.г. [11]. Доразведка рудных тел на флангах осуществлялась с 2010 по 2012 г.г. Всего на месторождении выделено 56 промышленных рудных тел. Большая их часть представлена упорными рудами, основные запасы которых сосредоточены в рудных телах Центрального участка. Рудное тело 1, залегающее в зоне Диагонального надвига является наиболее крупным - в нем сосредоточено 61,5 % всех запасов участка. Легкообогатимые руды выявлены только при разведке рудных тел 49, 55, 56 и 61 на Кварцитовом участке. Их доля (12 845,2 кг при среднем содержании золота 5,22 г/т) в общих запасах месторождения

составляет около 25 %.

Суммарное количество утвержденных на 01.01.2013 г. балансовых запасов категорий C_1 и C_2 составляет 50645,2 кг, среднее содержание в рудах золота - 2,74 г/т. За период эксплуатации (с 2010 г.) добыто 12925,9 кг золота [14].

Рудопроявление скважины №59 расположено в приустьевой части ручья Сухоныр на юго-западном продолжении зоны Диагональной и локализовано в сланцах мынской свиты. Золоторудная минерализация представлена штокверкоподобной зоной с крутопадающими ($50-70^0$) сульфидно-карбонат-кварцевыми прожилками. Выделяются 5 разобщенных интервалов стволовой мощностью 0,8-8,9 м со средними содержаниями золота 1,1-2,49 г/т.

Проявление рудного золота Галкинское на правом борту р. Нижняя Стойба в приустьевой части одноименного ручья вскрыто канавами. Разрывная тектоника представлена зонами дробления северо-восточного простирания с северо-западным падением под углами $60-80^0$. К ним приурочена прожилковая минерализация кварцевого и альбит-кварцевого состава с сульфидной вкрапленностью. Зафиксированы золотоносные интервалы в брекчированных с арсенопиритом и антимонитом альбит-кварцевых метасоматитах мощностью 0,4-2 м с содержаниями золота 1,0-1,8 г/т. В береговом обнажении р. Нижняя Стойба в одной бороздовой пробе из зоны дробления содержание золота составило 6,2 г/т на 0,6 м [14].

Минеральные удобрения

В пределах площади развития образований мынской и златоустовской свит выделены Стойбинское и Инканское фосфоритоносные поля.

Проявление в левом борту ручья Кардагас представлено горизонтом кварцитов мощностью более 11 м. Установлены два слоя кремнистых фосфоритов мощностью 3,5 и 7 м, разделенных слоем слабофосфатных известковистых слюдистых кварцитов. Содержание P_2O_5 в фосфоритах верхнего пласта - 6,78 %, нижнего - 5,89 %.

Проявление в правом борту верхнего течения р. Нижняя Стойба

представлено субгоризонтально лежащим фосфоритовым слоем мощностью 3 м, вскрытым в русле ручья на протяжении 50 м. Фосфориты параллельно-полосчатые кремнистые с примесью доломита. Содержание P_2O_5 - 2,60-14,73 %.

Проявление фосфатистых кварцитов мощностью более 12 м выявлено в левом борту ручья Баюгуан, левого притока р. Нижняя Стойба. Фосфориты образуют линзовидные включения в кварцитах мощностью до нескольких сантиметров. Содержание P_2O_5 в кварцитах 0,68-1,20 %, в собственно фосфоритовых прослоях - 4,48 % [14].

Строительные материалы

Проявление доломитизированных известняков и доломитов на левом борту ручья Кардагас в 12-14 км к северу от Маломырского месторождения представлено маломощными, от первых метров до 20-30 м, редко до 100 м, непротяженными линзами в отложениях мынской свиты. По результатам силикатного анализа, содержание CaO составляет 29,9-37,8 %, MgO - 12,0-16,8 %, SiO_2 - 3,3-4,6 %. Активность извести на уровне 70-83 %. В прежние времена породы использовались местным населением для производства извести и могут использоваться в процессе обогащения руд.

В 30 км к югу от Маломырского месторождения в придорожной полосе дороги, соединяющей месторождение с пос. Стойба, выявлено месторождение гранодиоритов средне - позднекаменноугольного возраста. Запасы строительного камня категории C_2 до глубины 6,0 м составляют 68,4 тыс. m^3 при средней мощности вскрыши 2,7 м, средней мощности тела полезного ископаемого - 3,0 м; прогнозные ресурсы категории P_1 - 150,3 тыс. m^3 . Аналитическими исследованиями установлено, что гранодиориты могут служить крупным заполнителем для конструктивных тяжелых бетонов класса В40 - В45 и выше. Породы прочные и очень прочные на одноосное сжатие, неразмягчаемые в воде, 1 класса по радиационной безопасности, марки 800-1400 по дробимости в сухом и водонасыщенном состоянии, марки F-100-300 - по морозостойкости, марки И-1 - по истираемости, марки Пл-1 - по пластичности, марки В-1- по водостойкости. По результатам спектрального и

спектрохимического анализов повышенных концентраций полезных и вредных элементов в породах не наблюдается [15].

На правом берегу ручья Маломыр на участке Ожидаемый в зоне Диагонального разлома разведано месторождение тектонических суглинков, которые могут использоваться в качестве инертного материала для строительства хвостохранилища. Продуктивная толща линейной формы, мощностью 5-15 м, залегает полого с падением на север - северо-запад. Глинистые породы не содержат золота. По результатам лабораторных исследований они характеризуются как тугопластичные дресвяные суглинки с числом пластичности 7,94-17,0 и коэффициентом фильтрации от 0,01 до 0,1 м/сутки. Запасы категории С₂ составляют 277,3 тыс.м³.

В 1 км к северу от поселка Стойба (в 40 км от Маломырского месторождения) в районе придорожного (сообщением Февральск - Экимчан) карьера разведано месторождение строительного песка. Запасы категории С₂ составляют 600 тыс.м³. Модуль крупности песков 1,54-2,53, содержание пылевидных и глинистых частиц 19,1-28,6 %, что предусматривает их использование в качестве заполнителя в бетонах только после предварительного обогащения [15].

2.2 Характеристика геологического строения участка

Участок Эльга расположен в автохтонном блоке Диагонального надвига, в непосредственной близости к югу от его выхода на поверхность.

Площадь участка сложена палеозойскими осадочно-метаморфическими образованиями златоустовской свиты (С₂zl): углеродсодержащими серицит-хлорит-кварцевыми, альбит-мусковит-кварцевыми, мусковит-хлорит-альбит-кварцевыми и кварц-хлорит-серицитовыми сланцами. В центральной части участка канавами и скважинами в осадочно-метаморфической толще вскрыты непротяженные послойные линзы (прослеженной протяженностью 20-40 м) магнетитсодержащих кварцево-гидролюдисто-хлоритовых сланцев непостоянной, весьма изменчивой (от 1-2 до 35 м) мощности, с извилистыми,

изрезанными, зачастую с постепенными переходами контактами, имеющими преимущественное развитие в подсилловой части, показанной на рисунке 3 [14].

Метаморфическая толща прорывается телами субвулканических андезитов унериканского комплекса (αK_{1un}). Андезитами сложен осложненный тектоническими нарушениями северо-восточной ориентировки пологозалегающий силл и немногочисленные дайки.

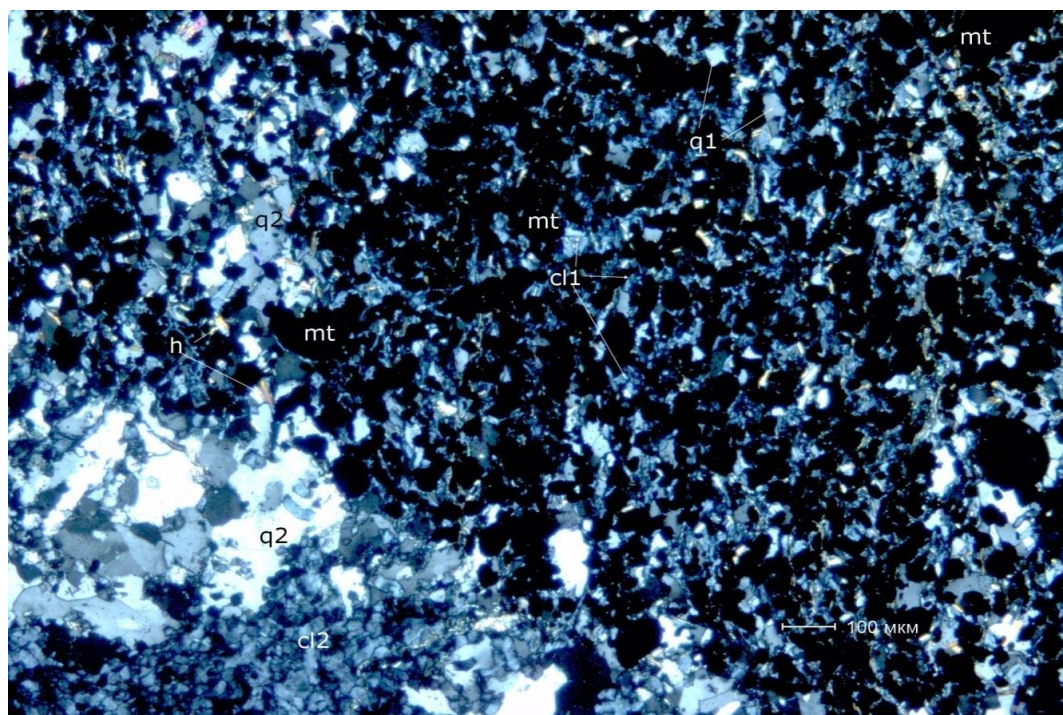


Рисунок 3 - Шлиф. Свет проходящий, поляризованный. Магнетитсодержащие гидрослюдисто- хлоритовые сланцы: mt - магнетит, q1 - кварц первой генерации, q2 - кварц второй генерации, h - гидрослюда, cl1 - хлорит первой генерации, cl2 - хлорит второй генерации. Скв.364-1, гл. 137 м.

Андезиты этого комплекса имеют широкое распространение и на других участках Маломырского месторождения в виде разнообразных по размерам, мощности даек в основном северо-восточного простирания как в зоне Диагонального надвига, так и в аллохтонной его части. Во всех случаях дайки диагностируются как пострудные.

На участке Эльга силл андезитов пересекает его в центральной части в виде тела дугообразной формы субмеридианальной - северо-восточной ориентировки с пологими (до 10-30°) углами падения на восток - юго-восток. На поверхности он имеет серповидную форму и прослеживается на расстояние

более 600 м с выпуклостью в западном направлении. Ширина выхода его от 16 м (на северо-востоке) до 60 м и более (на юге) с постепенным переходом (за пределами участка, в водораздельной части) в штокообразный изометричный в плане субвулканический интрузив размером 600х650 м. На северо-восточном окончании силл ограничивается тектоническими нарушениями северо-восточной ориентировки и зоной Диагонального разлома. Поведение силла в зоне Диагонального разлома не выяснено.

В пределах участка силл андезитов вскрыт скважинами в средней и нижней ее частях и представляет собой субгоризонтальное слабоволнистое плитообразное тело с пологим падением. Мощность силла изменчива - от 6 до 18 м [14].

В центральной и восточной части участка в непосредственной близости от выходов силла отдельными скважинами и канавами вскрываются маломощные (от менее 1 м до 2 м) непротяженные (до 20-30 м) крутопадающие дайки андезитов того же субвулканического комплекса, ориентированные в север-северо-восточном направлении, интерпретируемые как апофизы основного силла.

Ни в одном пересечении тел андезитов не выявлено повышенных содержаний золота, что подтверждает их пострудный характер.

На участке Эльга имеют место как пликативные, так и дизъюнктивные нарушения.

В целом для автохтонного блока Диагонального надвига характерно моноклиналиное залегание осадочно-метаморфических пород с падением их в южных румбах. Иногда это залегание осложняется широкими относительно пологими складками с осями, суб-параллельными надвигу. Это подтверждается наблюдениями в канавах, выходящих за пределы участка Эльга [14].

На участке залегание пород очень разнообразное. В большинстве случаев падение пород отмечается в южных и северных румбах (их простирания параллельны Диагональному разлому), либо в юго-западных или северо-

восточных румбах (с простираем, параллельным основной рудоносной зоне участка), интерпретируемое как мелкая приразломная складчатость.

Однако из-за отсутствия на участке в составе златоустовской свиты литологических горизонтов или пачек-маркеров, а также из-за отсутствия связи формирования рудных тел с элементами пликативных структур, установить и проследить эти структуры оказалось невозможным.

На участке выделяются следующие дизъюнктивные структуры трех возрастных групп:

- диагональный надвиг,
- дорудные разломы,
- пострудные разломы (синдайковые и постдайковые).

Диагональный надвиг - это протяженная (более 14 км) сложнопостроенная структура с субширотным простираем. Амплитуда перемещения северного блока относительно южного по надвигу установлена на Центральном участке Маломырского месторождения, где она составляет более 2,5 км. Диагональный надвиг расположен в блоке, ограниченном двумя разломами сдвигового характера Улигданской системы долгоживущих разломов, и сам надвиг также имеет все признаки долгоживущего разлома [15].

На участках Центральный и Ожидаемый Маломырского месторождения этот надвиг является одной из рудовмещающих и рудоконтролирующих структур, локализующей в себе наиболее крупное, наиболее продуктивное и протяженное рудное тело №1 [15].

В восточном направлении (восточнее профиля 256) на участке Ожидаемый золотоносность Диагонального надвига резко падает, и далее на восток в его пределах практически не встречается золото в промышленных концентрациях.

На участке Эльга Диагональный надвиг ограничивает золоторудную площадь с севера, образуя в рельефе седловидный перевал между ручьями Маломыр и Яга.

Наибольшее (подавляющее) распространение на площади участка имеют дорудные разломы.

Характерной особенностью этих разломов является то, что они сопровождают тела предрудных и внутрирудных гидротермально-метасоматически измененных пород. Эти разломы выделяются в виде линейных зон и тел кварцевых, кварц-полевошпатовых и кварц-карбонатных метасоматитов, или зон кварцевого, карбонат-кварцевого и кварц-полевошпатового прожилкования [14].

На участке выделяются две системы таких разломов: северо-восточная и субмеридианальная.

Северо-восточная система разломов - это наиболее продуктивная система. Тектонические нарушения этого направления представлены серией сближенных субпараллельных маломощных (1-5 м, редко до 20 м) крутопадающих и со средними углами падения ($50-70^\circ$) в основном на северо-запад зон дробления до дресвы и щебня с примесью тектонической глины метасоматитов и в различной степени окварцованных сланцев и сопровождают практически на всем протяжении блоки запасов и прогнозных ресурсов, а следовательно, и рудные тела, за исключением одного блока - С₂-6-1.

На северо-востоке эта система разломов примыкает к Диагональному надвигу в плане под углом $30-40^\circ$ и сливается с ним, образуя полосу тектонической проработки шириной 180 м.

Протяженность северо-восточной системы дорудных разломов, как геологического образования - от 380 до 1200 м.

Формы дорудных разломов бывают сложными: витиеватыми или с раздувами, иногда - прерывистыми или разветвляющимися на несколько субпараллельных тел. Пример наибольшего усложнения представляет рудное тело №1 в интервале между профилями 370-376, где выделена рудная зона, вмещающая практически параллельно расположенные золоторудные линзы разных размеров [15].

Субширотная система разломов выявлена магистральными канавами западнее собственно рудоносной площади участка Магнетитовый в виде линейных тел и вытянутых в субширотном направлении полей кварцевых метасоматитов и метасоматически измененных пород мощностью от 10 до 40-70 м и протяженностью от более 700 м до 400-240 м. Своим восточным флангом эта система разломов накладывается на северо-восточную систему разломов, усложняя морфологию последней [13].

Канавами, вскрывшими субширотные разломы, промышленного золотого оруденения, на большей части площади, не установлено, но они являются источниками многочисленных вторичных литохимических ореолов с содержанием золота 0,005-0,01 г/т. Однако золотоносность субширотной системы увеличивается при наложении ее на систему северо-восточных разломов. Так канавами на профилях 348 и 352 в зоне субширотного разлома выявлены кондиционные содержания золота.

Активно на площади участка проявлены и пострудные разломы. Среди них выделяются: синдайкавый разрыв, связанный с внедрением андезитов; группа постдайкавых разломов север-северо-восточной ориентировки, раскалывающих тело андезитов на блоки. Субпараллельность постдайкавых разломов как по простиранию, так и по падению, а иногда и полная пространственная их совмещенность с дорудными разломами северо-восточной системы, позволяет говорить о подновлении движений северо-восточной системы разломов в послерудное время [13].

Сложные формы синдайкавого разрыва образовались, по-видимому, во время формирования субвулканического унериканского комплекса в условиях чрезвычайно сильного давления с юга на север со стороны субвулканического интрузива, а с другой стороны, с севера на юг - со стороны Диагонального надвига при его активизации в это время. Силл андезитов разделил блоки рудных тел на надсилловые и подсилловые части со смещением последних в плане и разрезе.

В скважинах наблюдаются пересечения силла зонами дробления с вертикальным перемещением ее блоков на 4-8 м постдайкивыми разрывами (или долгоживущими разрывами, заложенными в дорудную стадию). Простираение этих разломов север-северо-восточное с крутым или средним падением на северо-запад, или практически вертикальное. Нарушения этой системы представляют из себя сбросы (либо сбросо-сдвиги, так как перемещение фрагментов силла андезитов фиксируется как в плане, так и в разрезе). Они характеризуются интенсивным дроблением или брекчированием пород. Как правило, эти разрывы маломощные (от нескольких десятков сантиметров до 1-2 м, реже более) и достаточно протяженные [13].

Фактом их пострудного происхождения (или возобновления подвижек в пострудную стадию) может служить тектоническая граница север-северо-восточной ориентировки рудной зоны №1 с запада в районе профилей 368-371 и с востока - в районе профиля 376.

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Методика разведки - соотношение объемов горных работ и бурения, виды горных выработок и способы бурения, геометрия и плотность разведочной сети, методы и способы опробования. Методика разведки должна обеспечивать возможность подсчета запасов по данным предшественников третьей группы сложности месторождения Эльга.

3.1 Плотность разведочной сети

Плотность сетей разведочных скважин и горных выработок (линейных пересечений рудных тел) определяется в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых». Расположение разведочных выработок и расстояния между ними должны быть определены для каждого структурно-морфологического типа рудных тел с учетом их размеров, особенностей геологического строения и возможности использования геофизических методов (наземных, скважинных, шахтнорудничных) для оконтуривания рудных тел и изучения их сплошности.

На участке Эльга будет принята горно-буровая система разведки горными выработками, с поверхности разведочными канавами, на глубину наклонными скважинами колонкового бурения по сети 40x20 (азимут направления 139°) по параллельным профилям субмиридионального простирания, что позволит доизучить ранее выявленные рудные тела и утвердить запасы с требованиями, предъявленными к категории С₁.

В ходе разведочных работ будет определена форма нахождения полезных и вредных компонентов в рудах, пространственное расположение тектонических нарушений, дайковых образований и их влияние на рудные тела, промышленные (технологические) типы руд, закономерности их распространения [20].

3.2 Горнопроходческие работы

3.2.1 Проходка канав механизированным способом

Проектом предусматривается механическая проходка канав в рыхлых отложениях средней мощностью 2,5 м. Средняя глубина канав до 2,5 м с последующей добивкой вручную. Расстояние между канавами на участке составит 40 м. Планируется пройти 10 канав общей длиной 700 м и поперечным сечением 14,62 м².

Бульдозерная проходка канав составит: $700 \text{ м} \times 14,62 \text{ м}^2 = 10234 \text{ м}^3$.

Проходка канав будет осуществляться в летний период в мерзлых породах с послонной отработкой пород рыхлением.

Таблица 1 - Распределение объемов механизированной проходки канав

№ канавы	Азимут, град	Длина, м	Мощность р.т, м	Глубина, м
К-719	139	64	54	2,7
К-720	139	83	73	2,3
К-721	139	71	61	2,4
К-722	139	52	42	2,5
К-723	139	77	67	2,3
К-724	139	62	52	2,6
К-726	139	71	61	2,6
К-728	139	80	70	2,5
К-730	139	59	49	2,4
К-731	139	81	71	2,5
Итого:		700		

Углубка канав в коренные породы (вскрытие структурного элювия) будет осуществляться рыхлением бульдозером и добивкой полотна вручную отбойными молоткам на глубину 0,5 м в борозде шириной 0,6 м по всей длине канавы, в соответствии с рисунком 4. В пределах площади работ развита островная мерзлота. Максимальная глубина сезонной оттайки грунта около 2 м.

Механическая проходка канав предусматривается бульдозером Т-130 с двигателем мощностью 118 кВт, оснащенный рыхлителем типа ДП-26.

При проходке канав бульдозером необходимо сооружение выездных боковых выработок через каждые 50 м длины канавы для размещения отвала пород вскрыши, а также создание въезда и выезда из канавы. Расстояние транспортировки отвалов горных пород до 20 м.

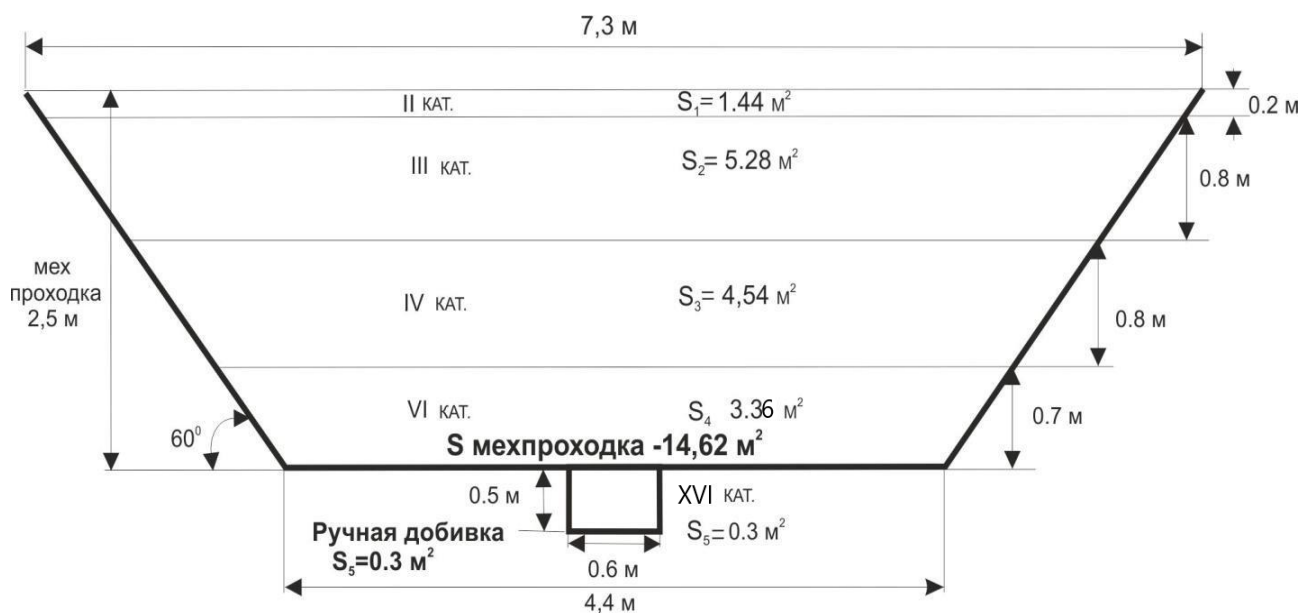


Рисунок 4 - Проектное сечение канав с распределением категорий пород по глубине

Таблица 2 - Усредненный разрез канав с распределением категорий пород по разрезу

Интервал, м	Мощность слоя, м	Описание пород	Категория пород	Площадь сечения		Способ проходки
				в м ²	в %	
0,0-0,2	0,2	Почвенно-растительный слой	II	1,44	9,8	механизированный
0,2-1,0	0,8	Суглинок с примесью дресвы, щебня до 10%, в т.ч. мерзлый	III	5,28	36,1	
1,0-1,8	0,8	Щебенистые грунты, сцементированные глиной, в т.ч. мерзлые	IV	4,54	31,1	
1,8-2,5	0,7	Структурный элювий, выветрелые окварцованные сланцы, в т.ч. мерзлые	VI	3,36	23,0	
Итого:	2,5			14,62	100	

0,0 - 0,2 м - почвенно-растительный слой - II категория;

0,2 - 1,0 м - суглинок с примесью древесины, щебня до 10 %, в том числе мерзлый - III категория;

1,0 - 1,8 м - щебенистые грунты, цементированные глиной, в том числе мерзлые - IV категория;

1,8 - 2,5 м - структурный элювий, выветрелые окварцованные сланцы, в том числе мерзлые - VI категория.

Таблица 3 - Объем механической, ручной зачистки и засыпки канав по категории С₂

Вид работ, условия проходки	Единица измерения	Объем работ	В том числе по категориям				
			II	III	IV	VI	XVI
Проходка канав бульдозером	м ³	10234	1008	3696	3178	2352	
Ручная зачистка	м ³	210					210
Засыпка канав	м ³	5117					

3.2.2 Ручная зачистка канав мехпроходки

Добивка канав вручную с предварительным рыхлением пород отбойными молотками. Добивка полотна канав: ширина зачисток 0,6 м, глубина 0,5 м и сечение 0,3 м². Общий объем ручной проходки составит: 700 м x 0,3 = 210 м³.

Добивка предполагается в породах IV категории, мерзлые, в зимний период, поправочный коэффициент (к=1,11). Горная масса будет выкладываться на дно бульдозерной канавы, поэтому норма времени добивки принимается как для ручной проходки канав глубиной до 1 м.

3.2.3 Засыпка канав

Цели для которых проводится ликвидация горных выработок (охрана окружающей среды).

Проектом предусматривается засыпка 50 % канав в зимне-весенний период. Коэффициент разрыхления 1,5. Породы IV категории, мерзлые. Засыпка канав будет производиться бульдозером Т-130 с двигателем мощностью 118 кВт.

3.3 Буровые работы

3.3.1 Колонковое бурение

Бурение разведочных скважин проектируется с целью разведки и оценки запасов золотосодержащих руд участка Эльга. По целевому назначению проектируемые скважины подразделяются на: разведочные; гидрогеологические; технологические.

Разведочные скважины проектируются для разведки на глубину до 100-120 м запасов золотосодержащих руд рудопоявления по категории С₁. Места заложения скважин и их глубина определены с учетом анализа ранее проведенных работ. Бурение будет проводиться по сети 40x20 м. Всего проектом предусмотрено бурение 55 скважин общей глубиной 6050 м.

Таблица 4 - Объем колонкового бурения скважин категории С₁ 2 группы

№ скважины	Глубина, м	Азимут бурения	Группа скважин	Примечания
1	2	3	4	5
368-1	109	139°	2	Разведочные
368-3	108	139°	2	Разведочные
368-4	106	139°	2	Разведочные
368-6	107	139°	2	Разведочные
372-1	107	139°	2	Разведочные
372-2	108	139°	2	Разведочные
372-7	105	139°	2	Разведочные
372-5	109	139°	2	Разведочные
374-6	108	139°	2	Разведочные
374-8	108	139°	2	Разведочные

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
11	374-9	106	139°	2	Разведочные
12	376-2	104	139°	2	Разведочные
13	376-3	109	139°	2	Разведочные
14	376-4	109	139°	2	Разведочные
15	376-6	106	139°	2	Разведочные
16	376-7	105	139°	2	Разведочные
17	378-3	107	139°	2	Разведочные
18	378-4	109	139°	2	Разведочные
19	378-6	108	139°	2	Разведочные
20	380-1	107	139°	2	Разведочные
21	380-2	107	139°	2	Разведочные
22	380-4	106	139°	2	Разведочные
23	380-5	105	139°	2	Разведочные
24	380-6	109	139°	2	Разведочные
25	380-7	106	139°	2	Разведочные
26	382-5	105	139°	2	Разведочные
27	384-1	109	139°	2	Разведочные
28	384-3	109	139°	2	Разведочные
29	386-1	105	139°	2	Разведочные
30	386-4	104	139°	2	Разведочные
Итого:		3210			

Таблица 5 - Объем колонкового бурения скважин категории С₁ 3 группы

№ скважины	Глубина, м	Азимут бурения	Группа скважин	Примечания
1	2	3	4	5
368-2	119	139°	3	Разведочные
368-5	119	139°	3	Разведочные
370-7	117	139°	3	Разведочные
370-8	117	139°	3	Разведочные
372-3	117	139°	3	Разведочные
372-4	118	139°	3	Разведочные
372-6	120	139°	3	Разведочные
374-7	117	139°	3	Разведочные
376-1	117	139°	3	Разведочные
376-5	118	139°	3	Разведочные
376-8	119	139°	3	Разведочные
378-2	117	139°	3	Разведочные
378-5	119	139°	3	Разведочные
378-7	117	139°	3	Разведочные
380-3	120	139°	3	Разведочные
382-4	119	139°	3	Разведочные
382-6	119	139°	3	Разведочные
382-7	118	139°	3	Разведочные
382-8	119	139°	3	Разведочные
384-2	118	139°	3	Разведочные
384-4	119	139°	3	Разведочные
384-5	117	139°	3	Разведочные
386-2	119	139°	3	Разведочные
386-3	120	139°	3	Разведочные

1	2	3	4	5
386-5	119	139°	3	Разведочные
Итого:	2840			

Бурение проектируется установкой Voart Longyear LF-90 Core Drill, двойным колонковым снарядом со съемным керноприемником (ССК), алмазными коронками фирмы Voart Longyear [18]. Внешний и внутренний диаметры импортных коронок несколько отличаются от принятых в России стандартов. Маркировка и размер породоразрушающего инструмента приведен в таблице 6.

Таблица 6 - 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	96.6	63.5
PQ	122.0	85.0
SQ	146.0	102.0

С учетом морфологии потенциальных рудных тел проектируются бурение наклонных скважин с полным пересечением зон измененных пород, контактов литологических разностей. Угол наклона скважин для крутопадающих рудных тел 60°. Начальный диаметр бурения - PQ (122,0-146,0 мм), рабочий диаметр бурения скважин - HQ (96,6мм), в редких случаях - NQ (75,3) при геологических и технических осложнениях [18].

В качестве промывочной жидкости будет применяться вода. Неблагоприятные условия бурения характерны для интенсивно трещиноватых, дезинтегрированных пород, глинизированных тектонических зон. Для повышения выхода керна на таких интервалах применяются добавки полиакриламида, полианионная целлюлоза, бурение укороченными рейсами.

Режимы бурения: скорость вращения - 300-800 об/мин, осевая нагрузка 800-4000 кгс, количество промывочной жидкости (полимерный раствор) - 25-40 л/мин.

Глубины скважин будут определяться с учетом полного пересечения зоны измененных пород с выходом в безрудные интервалы на 5,0-10,0 м, а также необходимостью получения перекрытого разреза [18].

Интервал, м	Мощность слоя, м	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения	
0 - 0,26	0,26	Почвенно-растительный слой с примесью щебня и дресвы до 10%, супеси 3-5%	II		твердосплавный Ø 112 мм	Бурение в сухую, обсадка трубами Ø 108 мм	
0,26 - 4,06	3,8	Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10%) известняков, песчаников, алевролитов, цементированные сулинком 70% и супесью до 20%. Коры выветривания сланцев.	IV				4,06
4,06-9,96	5,9	Затронутые выветриванием слюдисто-кварц-полевошпат-углеродистые сланцы	VII		Ø 96,6 Ø 89	алмазный Ø 96,6 мм	Бурение с промывочной водой, обсадка трубами Ø 89 мм
9,66-39,96	30,0	Зона интенсивного дробления, окварцевания и сульфидизации по кварц-полевошлатовым сланцам, зона дробления кварцевых метасоматитов (рудная зона)	VIII		Ø 76	алмазный Ø 76 мм	Бурение с промывочной водой, тампонаж, цементация зон дробления, аварийный диаметр бурения 59 мм
39,96-78,93	38,97	Кварц-полевошлатовые, слюдисто-кварц-полевошлатовые сланцы крепкие, трещиноватые	IX				
78,93-107,0	28,07	Кварцевые метасоматиты, кварц-полевошлатовые слюдисто-кварц-полевошлатовые сланцы окварцованные, трещиноватые-	X				

Рисунок 5 - Геолого-техническая карта разведочных скважины 2 группы категории С₁ (средняя глубина 107,0 м, скважины наклонные, тип станка LF-90)

Интервал, м	Мощность слоя, м	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения	
0 - 0,26	0,26	Почвенно-растительный слой с примесью щебня и дресвы до 10%, супеси 3-5%	II		твердосплавный Ø 112 мм	Бурение в сухую, обсадка трубами Ø 108 мм	
0,26 - 10,06	3,8	Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10%) известняков, песчаников, алевролитов, цементированные сулинком 70% и супесью до 20%. Коры выветривания сланцев.	IV				4,06
10,06-36,96	5,9	Затронутые выветриванием слюдисто-кварц-полевошлат-углеродистые сланцы	VII		Ø 96,6 Ø 89	алмазный Ø 96,6 мм	Бурение с промывочной водой, обсадка трубами Ø 89 мм
36,66-51,96	30,0	Зона интенсивного дробления, окварцевания и сульфидизации по кварц-полевошлатовым сланцам, зона дробления кварцевых метасоматитов (рудная зона)	VIII		Ø 76	алмазный Ø 76 мм	Бурение с промывочной водой, тампонаж, цементация зон дробления, аварийный диаметр бурения 59 мм
51,96-84,93	38,97	Кварц-полевошлатовые, слюдисто-кварц-полевошлатовые сланцы крепкие, трещиноватые	IX				
84,93-113,6	28,67	Кварцевые метасоматиты, кварц-полевошлатовые слюдисто-кварц-полевошлатовые сланцы окварцованные, трещиноватые-	X				

Рисунок 6 - Геолого-техническая карта разведочных скважины 3 группы категории С₁ (средняя глубина 113,6 м, скважины наклонные, тип станка LF-90)

Технологические скважины проектируются для отбора 1 технологической пробы весом около 300 кг. Диаметр бурения 112 мм. Предполагаемая мощность рудного тела - 10 м. Для отбора необходимого веса пробы потребуется бурение куста из 6 скважин вокруг пробуренных разведочных скважин, вскрывших рудное сечение со средними параметрами для данного рудного тела. Объем бурения - 180 м (ориентировочно 6 скважины глубиной 30 м каждая).

Таблица 7 - Технологическая скважина

	№ скважины	Глубина скважины, м	Длина пересечения рудного тела, м	Примечания
Итого:	6 скв	180	60	технологические

По скважинам предполагается попутно отобрать образцы для инженерно-геологических исследований (в том числе для определения объемного веса пород и руд). Образцы пород отбираются с парафинированием, всего 30 проб. По результатам кернового опробования технологических проб будет определена систематическая погрешность рядового кернового опробования.

Интервал, м	Мощность слоя, м	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения	
0 - 0,2	0,2	Почвенно-растительный слой с примесью щебня и дресвы до 10%, супеси 3-5%	II		твердосплавный Ø 112 мм	Бурение в сухую, обсадка трубами Ø 108 мм	
0,2 - 3,1	2,9	Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10%) известняков, песчаников, алевролитов, сцементированные сульфинком 70% и супесью до 20%. Коры выветривания сланцев.	IV		3,1		
3,1-18,1	15	Затронутые выветриванием слюдисто-кварц-полевошпат-углеродистые сланцы	VII		Ø 93 Ø 89	алмазный Ø 93 мм	Бурение с промывочной водой, обсадка трубами Ø 89 мм
18,1-30,0	11,9	Зона интенсивного дробления, окварцевания и сульфидизации по кварц-полевошпатовым сланцам, зона дробления кварцевых метасоматитов (рудная зона)	VIII		Ø 76	алмазный Ø 76 мм	Бурение с промывочной водой, тампонаж, цементация зон дробления, аварийный диаметр бурения 59 мм

Рисунок 7 - Геолого-техническая карта технологических скважин (средняя глубина 30 м, скважины вертикальные, тип станка- LF-90)

Гидрогеологические скважины. Гидрогеологические работы на площади участка Эльга проектируются для оценки обводненности пород и их параметров, слагающих рудное тело и изучения химического состава подземных вод.

Основными задачами работ являются:

- оценка фильтрационных свойств;
- изучение химического состава подземных вод.

Проектируется бурение одной скважины, оборудование и опытно-фильтрационные работы (откачки эрлифтом).

Интервал, м	Мощность слоя, м	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины			Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения
				при бурении	после установки фильтровой колонны	при откачке		
0 - 0,2	0,2	Почвенно-растительный слой с корнями деревьев, линзами торфа, с примесью щебня и дресвы до 10%, супеси 3-5%	II	Ø 112	Ø 190		твердосплавный Ø112 мм (разбурка шарошкой Ø 190 мм)	Бурение в сухую, обсадка трубами Ø 108 мм (после разбурки Ø 168 мм)
0,2 - 3.1	2,9	Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10%) известняков, песчаников, алевролитов, гранодиоритов, диоритовых порфиритов, гранит-порфиров цементированные супинком 70% и супесью до 20%	IV	Ø 108 Ø 93	Ø 168			
3.1 - 18.1	15,0	Затронутые выветриванием кварц-полевошпатовые, слюдисто-кварц-полевошпатовые сланцы	VII	Ø 89			твердосплавный Ø 93 мм (разбурка шарошкой Ø 190 мм)	Бурение в сухую, обсадка трубами Ø 89 мм (после разбурки Ø 168 мм)
18.1-48.1	30,0	Зона интенсивного дробления, окварцевания, сульфидизации по кварц-полевошпатовым сланцам, зона дробления кварцевых метасоматитов	VIII	Ø 76	Ø 151 Ø 146	Водоподающая колонна Ø 80 мм загрузка на глубину 100-120 м	алмазный Ø 76 мм (разбурка шарошкой Ø 151 мм)	Бурение с промывкой водой (обсадка трубами после разбурки Ø 146 мм)
48.1-55.0	6,9	Кварц-полевошпатовые, слюдисто-кварц-полевошпатовые сланцы крепкие, трещиноватые	IX		Ø 112	Воздухоподводящая колонна Ø 25 мм	алмазный Ø 76 мм (разбурка шарошкой Ø 112 мм)	Бурение с промывкой водой

Рисунок 8 - Геолого-техническая карта гидрогеологических скважин (Комплекс сопутствующих работ: 1. Обсадка скважины кондуктором; 2. Цементация кондуктора; 3. Затвердевание цемента; 4. Проработка скважины перед посадкой фитровой колонны; 5. Комплекс ГИС; 6. Установка обсадной колонны с фильтром; 7 Промывка скважины и разглинизация фильтра; 8. Прокачка скважины.)

Размещение скважины будет определено в ходе проходки разведочных скважин. В скважине будет проведен полный комплекс каротажных исследований, включая гидрогеологические методы и опытно-фильтрационные работы, отбор проб воды в конце откачки на полный химический анализ включая микроэлементы.

В ходе буровых работ будут установлены интервалы повышенных водопритоков в районе расположения скважины.

Бурение всех скважин будет производиться станками УРБ-2 с вращателем шпиндельного типа и электрическим приводом. Основной диаметр бурения скважины - 96 мм. В качестве промывочной жидкости используется глинистый или водно-эмульсионный раствор. В рыхлых отложениях и корках выветривания, а также в зонах дробления с целью предотвращения обрушения стенок скважины предусматривается их крепление обсадными трубами. По завершению бурения предусматривается ликвидационный тампонаж всех скважин.

3.3.2 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

3.3.2.1 Крепление скважин обсадными трубами и их извлечение

В целях предотвращения размыва и обрушения стенок скважины в ходе бурения производится их крепление.

В соответствии с геологическим разрезом и конструкцией проектом предусматриваются следующие интервалы крепления скважин обсадными трубами: скважины оценочного разведочного и инженерно-геологического бурения:

- диаметром 108 мм - в интервале 0-4,5 м; диаметром 89 мм в интервале 4,5-10 м. Гидрогеологические скважины до проходки ствола диаметром 76 мм: - диаметром 108 мм - в интервале 0-4,5 м; диаметром 89 мм - интервал 4,5-10 м. Гидрогеологические скважины до разбурок на больший диаметр для проведения обсадки и установки фильтров:

- диаметром 168 мм - в интервале 0-10 м.

Применяются обсадные трубы с ниппельным соединением. Весь объем обсадных труб по окончанию работ подлежит полному извлечению. Проектом учтен спуск и извлечение труб в трубах большего диаметра. Установка и извлечение кондуктора входят в состав монтажа-демонтажа и в данном разделе не рассматриваются. Перед креплением предусматривается промывка скважин с помощью бурового насоса [18].

3.3.2.2 Промывка скважин перед ГИС

Производится путем прокачки промывочной воды с помощью бурового насоса. Диаметр скважин до 112 мм. Объем промывки соответствует количеству скважин, в которых проводится каротаж.

3.3.2.3 Проработка (калибровка) ствола скважин

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 112 мм. Бурение с поверхности земли.

3.3.2.4 Тампонирование скважин глиной (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.

Предусматривается для всех скважин (за исключением гидрогеологических) с целью изоляции водоносных горизонтов и сохранения естественного баланса подземных вод. Тампонаж производится путем заливки скважин на всю глубину глинистым раствором с применением бурового насоса. Тампонаж будет производиться как станком LF-90 [18].

3.3.2.5 Монтаж, демонтаж, перевозки

Бурение гидрогеологических скважин будет осуществляться самоходной установкой УРБ-4Т с роторным вращением. Бурение разведочных, технологических и инженерно-геологических скважин будет проводиться буровой установкой, оснащенной утепленным зданием, смонтированным на металлических санях единым блоком с металлической мачтой типа

МРГУ-2. Установка будет перевозиться без разборки буксировкой трактором. Буровой инструмент, дизельная электростанция и другие вспомогательные грузы транспортируются дополнительными отдельными

блоками. Среднее расстояние между скважинами до 1 км. Монтажно-демонтажные работы и перевозки буровой установки осуществляются силами бурой бригады, перевозка - бульдозером Т-130.

3.3.2.6 Инклинометрия

Измерения будут проводиться гироскопическим инклинометром МИР-36 один раз при закрытии скважины. Шаг измерений 10 м. Объем контрольных измерений 10 %. Среднеквадратическая погрешность измерений не должна превышать по азимутальному углу $\pm 5^\circ$, по зенитному углу $\pm 40'$ [27].

3.4 Топографо - геодезическое обеспечение работ

Проектируется проведение следующих основных видов топографо-геодезических работ:

- сгущение съемочной сети и создание съемочного обоснования;
- перенесение на местность проекта сети площадных геологических и геофизических работ, скважин и горных выработок;
- инструментальная привязка сети профилей и магистралей, скважин и горных выработок;
- прорубка магистралей, профилей, визирок и просек;
- закрепление на местности геодезических точек;
- тахеометрическая съемка масштаба 1:2000 участков детальных геологоразведочных работ.

работы проводятся в государственной системе координат (1963 г.), система определения высот Балтийская (1977 г.).

Перенесение на местность проектируемых канав, траншей и 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.

Канавы выносятся по 3 точкам при длине канавы до 200 м и далее по 1 точке на каждые последующие 50 м.

Для проведения работ по перенесению на местность проектных выработок необходима рубка просек шириной 0,7 м [11].

3.5 Прогноз экономических, экологических и социальных последствий реализации проекта

Задача минимум проектируемых работ - выявление запасов категории C_2 , достаточных для прироста минерально-сырьевой базы, со строительством только горнодобывающего комплекса с последующей транспортировкой и переработкой руды на золотоизвлекательная фабрика Маломырского рудника.

Социальными последствиями успешного выполнения проекта геологоразведочных работ будет привлечение инвестиций в развитие инфраструктуры района, создание дополнительных рабочих мест и значительные налоговые поступления в местный и областной бюджеты.

Возможное негативное влияние на жизнедеятельность местного населения будет сведено к минимуму, так как район лицензионной площади не используется для земледелия и мало населен.

При проведении поисков и оценки выявленных месторождений рекультивационные мероприятия будут проводиться в ограниченном объеме для горных выработок, не попавших в контур будущих карьеров и объектов их инфраструктуры. В полном объеме будет проводиться только ликвидационный тампонаж геологоразведочных скважин с целью предотвращения загрязнения подземных вод поверхностными и преждевременной потери их запасов [20].

3.6 Опробовательские работы

Породы, вскрытые канавами и скважинами, будут опробованы с целью определения содержания полезных компонентов, оконтуривания рудных тел и изучения их минералогического состава. Так как минеральный и генетический тип потенциально рудных тел не известен все канавы и скважины (за исключением делювия) будут опробованы бороздовыми и керновыми пробами.

Обработка бороздовых, керновых и групповых проб будет производиться по договору в Центральной пробирно-аналитической лаборатории ООО НПГФ «Регис» (г. Благовещенск), в соответствии со схемой обработки проб (рисунок

5) на оборудовании фирмы «Roclabs» с использованием многостадийного цикла дробления-измельчения.

Первая стадия обработки на данном оборудовании заключается в дроблении до 3 мм, вторая стадия имеет три ступени обработки проб, включающих мелкое дробление до 0,5 мм, обработку в двух компактных вращающихся делителях, и тонкое измельчение в кольцевой мельнице с непрерывным потоком.

Конечная проба будет истираться до крупности 0,074 мм.

Минимально надежная масса сокращенных проб вычисляется на основании формулы Ричардса-Чечетта:

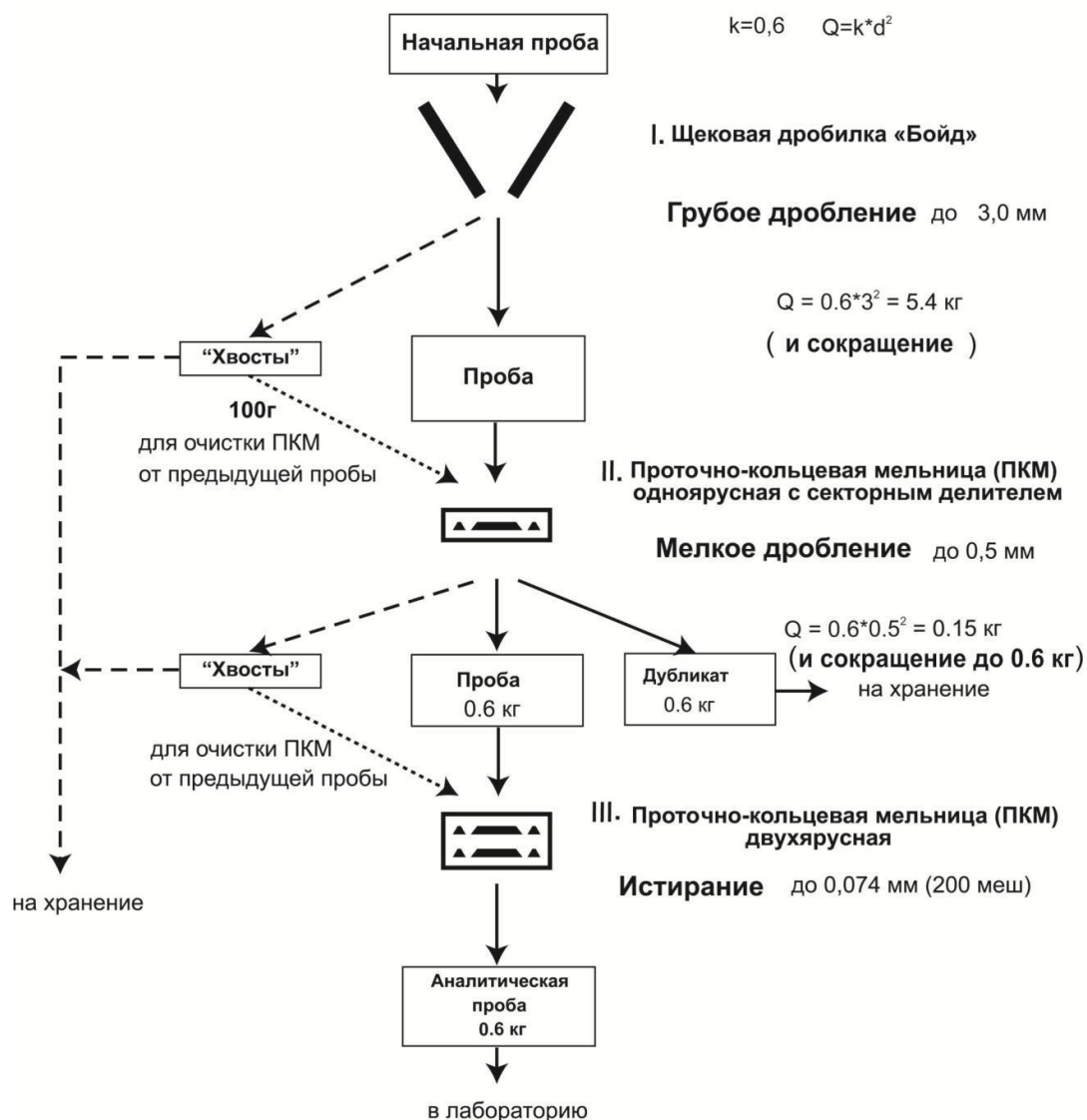
$$Q = K * d^2, \quad (1)$$

где Q - надежная масса сокращенной пробы;

d - максимальный размер частиц, в данном случае 2 мм;

K - коэффициент неравномерности распределения минеральных компонентов в пробе.

Минимально надежная масса аналитических проб и их дубликатов при коэффициенте неоднородности 0,6, размере частиц 0,5 мм на второй стадии дробления, с учетом количества материала достаточного для выполнения внутреннего и внешнего геологического контроля, должна составлять не менее 600 г.



Примечание: 1) очистку ПКМ от оставшегося материала предыдущей пробы осуществляется путем пропускания через головку мельницы 100 г. материала обрабатываемой пробы взятого из “хвостов” данной пробы при ее сокращении на стадии грубого и мелкого дробления;
 2) все дробильно-измельчительное оборудование фирмы “Rocklabs” с автоматическим сокращением.

Рисунок 9 - Схема обработки бороздовых и керновых проб

3.6.1 Бороздовое опробование

В связи с отсутствием четких геологических границ рудных тел, горные выработки и буровые скважины по всей длине будут подвергаться сплошному бороздовому и керновому опробованию, а выделение рудных интервалов и оконтуривание рудных тел - осуществляться только по результатам опробования. Опробование будет проводиться секциями, длина которых

определяется литологическими разностями пород, интервалами гидротермально измененных пород, внутренним строением рудных тел и изменчивостью вещественного состава [20].

Бороздовое опробование будет проводиться непрерывной бороздой по всей протяженности вскрываемого полотна канав секциями длиной 0,6 - 1,3 м при средней длине - 1,0 м. По разведочным канавам объем бороздового опробования составит 700 м/700 проб.

Размер борозды при опробовании канав и траншей, по аналогии с разведанным месторождением Маломыр, где проводились опытные работы по определению минимально необходимого сечения обеспечивающего достоверность опробования, принимается 10×5 см. При данном сечении и объемной массе золотосодержащих руд и вмещающих пород 2,5-2,8 г/см³, выветрелых - 2,1-2,4 г/см³, вес 1 м бороздовой пробы будет колебаться в пределах 10,2-14,0 кг (в среднем 12,0 кг).

При оценке систематической погрешности рядового бороздового опробования и выбора оптимального сечения борозды [18], планируется отбор контрольных бороздовых проб сечением 20х10 см. Количество контрольных проб для определения достоверности бороздового опробования определяется п. 5.1. «Требований к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений» и составляет не менее 30 проб.

Всего планируется отобрать с учетом контроля 5 % - 60 проб сечением 20х10 см, общей длиной 60 м в летний период. Теоретический вес 1 м бороздовой пробы сечением 20х10 см составит 52 кг.

При расчете затрат времени категория сложности геологического строения соответствует 6 (ССН-1-3, т. 5). Температурная зона VI (ССН-1-5, т. 522). При работах в зимний период применяется поправочный коэффициент 1,11 [26].

3.6.2 Керновое опробование

При колонковом бурении должен быть получен выход керна, 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).

Длина секции в среднем 1,0 м. Опробоваться будет 100 % керна разведочных и технологических скважин. Основной диаметр опробуемого керна - 48 мм (площадь сечения 18,09 см²). Общий объем бурения составит 6050 м, а по коренным породам - 5940 м (6050 - 2x55).

Теоретический вес проб при плотности руды 2,6 г/см³ и диаметре бурения 76-132 мм составит 4,67-17,73 кг.

Отбор керновых проб будет производиться в породах средней категории VIII-IX. В пробу отбирается весь керн за исключением образцов (1 образец на 5 м). Отбор керновых проб будет производиться в кернохранилище ручным способом без раскалывания (коэффициент к нормам времени - 0,3).

3.6.3 Групповое опробование

Для определения в рудах содержаний попутных компонентов и вредных примесей, которые не учитываются при оконтуривании тел полезных ископаемых и выделении промышленных (технологических) типов и сортов руд, а при необходимости, для определения шлакообразующих компонентов из материала рядовых проб, расположенных в контуре промышленного оруденения, составляются групповые пробы [20].

Планируется отобрать 20 групповых проб из рядовых бороздовых проб по рудным сечениям канав и скважин. По этим же пробам будет проведен фазовый анализ золота для уточнения границ окисленных руд.

Масса каждой групповой пробы должна обеспечить возможность выполнения всех необходимых анализов. Она составляется из материала, отбираемого из дубликатов объединяемых рядовых проб, который тщательно перемешивается и разделяется на равные по массе аналитическую пробу и ее дубликат. Массы отбираемого материала должны быть пропорциональны длине соответствующих рядовых проб.

При средней мощности рудных тел до 6 м, каждая групповая проба будет состояться из 3-5 навесок рядовых проб пропорционально их длине, охватывающих интервал 3-5 м. Масса одной групповой пробы, при исходном диаметре частиц рядовых проб 1 мм, составит не менее 1 кг.

Наряду с попутными, шлакообразующими компонентами и вредными примесями в групповых пробах определяются содержания основных компонентов для контроля правильности составления групповых проб (путем их сопоставления со средними значениями, рассчитанными взвешиванием содержаний в объединяемых рядовых пробах на их длину) и для установления зависимости между содержаниями основных и попутных компонентов.

Проектом предусматривается отбор 2-х технологических проб по окисленным и первичным рудам. Отбор проб осуществляется из канав и специально пробуренных скважин. Вес каждой пробы - порядка 300 кг. Места бурения скважин для отбора технологических проб будут определены после получения результатов кернового и бороздового опробования и выделения наиболее представительных сечений для опробования [20].

3.7 Лабораторные исследования

Обработка лабораторных проб весом до 1,19 кг. Истирание лабораторных проб будет производиться круглогодично в дробильном цехе на дисковом истирателе ИДА - 250. Способ работы машинный, истирание до 0,074 мм. Согласно п. 2.10.1. приложения к Экспертному заключению №14-2007

ДВ филиала ФГУП «Геолэкспертиза» к норме времени применен понижающий коэффициент на меньший (относительно расчетных 1500 г) вес пробы: $1000/1500=0,67$.

Обработка лабораторных проб весом до 0,3 кг. Истирание лабораторных (литогеохимических) проб будет производиться на вибрационном истирателе ИВ-2, способ работы машинный. Масса пробы до 300 г. Крупность загружаемого материала до 2 мм. Крупность измельчения частиц 0,074 мм. Категория пород VIII-IX.

Обработка проб с предварительным извлечением свободного золота (200 штук). На первом этапе после дробления всего материала до 1 мм производится сокращение пробы квартованием с отбором лабораторной пробы и дубликата, на втором - оставшийся материал истирают на дисковом истирателе и промывают на лабораторном концентрационном столе с получением 50-150 г концентрата и хвостов обогащения, из которых путем сокращения квартованием отбирается проба и дубликат на пробирный анализ. Концентрат полностью подвергается пробирному анализу (1-3 навески по 50 г). Среднее содержание в пробе определяется как средневзвешенное содержаний в концентрате и в хвостах пробы. В среднем для одной пробы требуется 3 пробирных анализа (всего - $3 \times 200 = 600$ анализов).

Обработка лабораторно-технологических проб. Крупность исходного материала - 150 мм. После полевого определения гранулометрического состава на ситах, проба дробится до - 25 мм, перемешивается, из нее отбирают пробы вычерпывания. Затем проба взвешивается и упаковывается в деревянные ящики. На пробу составляется акт об отборе и паспорт [12].

Средняя категория пород - XV. Способ работ - ручной. Норма времени 161,1 бригадо-смены на 100 т породы [20].

Лабораторные исследования будут производиться в ЦПАЛ ЗАО «УК ПХМ» (г. Благовещенск). Внешний геологический контроль качества аналитических работ (пробирный анализ) будет осуществляться в лаборатории ФГУГПП «Хабаровскгеология» (г. Хабаровск). Физико-технологические

исследования инженерно-геологических проб будет проводиться в лаборатории «АмурТИСИЗа» (г. Благовещенск). Технологические исследования будут выполняться в ТулНИГП (г. Тула). Анализ проб на воду в лаборатории ООО «Арго» (г. Свободный). Все лабораторные работы выполняются по расценкам лабораторий (цены договорные).

Для оценки качества анализов предусматривается внутренний контроль, которому будет подвергнуто 3 % проб [12].

Пробирный анализ. На пробирный анализ с определением золота и серебра будут отправляться все керновые, бороздовые, пробы вычерпывания. Для оценки качества анализов предусматривается внутренний и внешний контроль, которому будет подвергнуто по 5 % от количества пробирных анализов (12069 проб).

Все пробы будут анализироваться в ЦПАЛ ООО НПГФ «Регис» (г. Благовещенск), внешний контроль в лаборатории ФГУГП «Хабаровскгеология» (г. Хабаровск) по договору.

Анализ групповых проб.

По групповым пробам будут определяться содержания:

- а) силикатным анализом - SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , P_2O_5 , CaO , MgO , MnO , Na_2O , K_2O , CO_2 , S (общей и сульфидной), TiO_2 , TR_2O_3 ;
- б) пробирным - золота, серебра;
- в) атомно-абсорбционным - меди, цинка, свинца, вольфрама;
- г) химическим - сурьмы, мышьяка, висмута, теллура, кадмия, молибдена, ртути, селена, серы.

По групповым пробам производится полный спектральный и фазовый анализы [12].

Все пробы будут анализироваться в лаборатории ООО НПГФ «РЕГИС» (г. Благовещенск) по договору.

Химический анализ воды. При проведении гидрогеологических исследований будут отобраны пробы воды и подвергнуты сокращенному химическому анализу (14 проб).

Технологические исследования. Технологические исследования двух лабораторно-технологических проб средним весом 200-300 кг каждая будут проведены в технологической лаборатории ООО НПГФ «РЕГИС» (г. Благовещенск) по договору.

Определение физико-механических свойств пород и руд. Отобранные парафинированные образцы будут исследованы на полный комплекс испытаний физико-механических свойств. Данный комплекс включает: разделку образца, определение образцов правильной формы, определение удельного и объемного веса, влажности, пределов прочности и сжатия, степени дробимости. Исследования будут проводиться в лаборатории «АмурТИСИЗ» г. Благовещенск. Всего 30 образцов.

Полный минералогический анализ руд. Планируется отбор 10 проб окисленных и первичных руд на полный минералогический анализ. Анализы будут проводиться в лаборатории ЦНИГРИ (г. Москва).

4 ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Полевые геофизические работы на участке будут проводиться силами полевых отрядов ООО НППФ «Регис». Буровые и горные работы будут осуществляться по договору с ООО НППФ «Регис» с полным инженерно-геологическим обеспечением.

Организационно работы будут выполняться вахтовым методом. Продолжительность вахт при производстве основных видов работ устанавливается 15 календарных дней при 12-ти часовой рабочей смене. Проживание работников вахт предусматривается во временном жилье вахтового поселка (вагончики).

Доставка вахт из г. Благовещенска в вахтовые поселки и обратно будет осуществляться вахтовым автобусом до поселка Февральск и далее автотранспортом (вахтовая машина) до вахтовых поселков.

Материально-техническое снабжение участка будет осуществляться через базу ООО НППФ «Регис» расположенную в г. Благовещенске. Доставка всех грузов предусматривается автомобильным транспортом.

Финансовые затраты на организацию и ликвидацию полевых работ определяются в соответствии с «Инструкцией по составлению проектов на ГРР» за 1993 г. п.6.8.12 от сметной стоимости полевых работ:

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

Согласно поставленным выше задач в пределах участка Эльга предусматривается провести следующие работы, представленные в таблице 8 [26].

Таблица 8 - Объемы проектируемых работ

Наименование работ	Единицы измерения	Объем
1	2	3
Проектирование	%	100
Буровые работы		

1	2	3
Бурение разведочных скважин со средней глубиной 110 м диаметром 76 мм с углом наклона 60°	$\frac{п.м.}{скв.}$	$\frac{6050}{55}$
Бурение технологических скважин со средней глубиной 30 м диаметром 112 мм с углом наклона 60°	$\frac{п.м.}{скв.}$	$\frac{180}{6}$
Бурение вертикальных гидрогеологических скважин глубиной до 150 м диаметром 96 мм	$\frac{п.м.}{скв.}$	$\frac{150}{1}$
Горные работы		
Проходка канав бульдозером до глубины 3,0 м	м ³	10234
Ручная добивка	м ³	210
Опробование с учетом контроля		
Керновое	проба	5940
Бороздовое сечением 10x5	проба	700
Бороздовое сечением 20x10	проба	60
Отбор групповых проб	проба	20
Технологическое	проба	2
Техническое	проба	40
Лабораторные работы		
Пробирный	проба	12069
Анализ групповых проб	проба	20
Технологические исследования	проба	2
Определение физико-механических свойств пород и руд	проба	30
Полный минералогический анализ руд	проба	10
Картаж		
ГК детализация масштаба 1:200	м	6380
ЭК детализация масштаба 1:200	м	6380
КМВ детализация масштаба 1:200	м	6380
ГГК-П детализация масштаба 1:200	м	6380
Кавернометрия детализация масштаба 1:200	м	6380
Расходомерия детализация масштаба 1:500	м	150
Инклинометрия детализация масштаба 1:1000	м	6380

Геофизические работы

Таблица 9 - Расчет затрат времени на геофизические исследования в скважинах

Назначение скважин и вид работ	Единица измерения	Объем работ	Коэффициент на угол наклона	Затраты времени, отр-см/отр-мес		Нормативный документ
				На 1	Всего	
1	2	3	4	5	6	7
<i>Разведочные скважины</i>						
Промывка	промывка	55	-	0,07	3,85	ССН-5 т 64 [26]
Каротаж, Один зонд КС детализация масштаба 1:200 Кавернометрия детализация масштаба 1:200 ГГК-П детализация масштаба 1:200	1000 м	6050	-	4,96	30,0	ССН-3-5 т 14 [26]
ЭК детализация масштаба 1:200	1000 м	6050	-	0,45	2,72	
КМВ детализация масштаба 1:200	1000 м	6050	-	0,45	2,72	
Инклинометрия детализация масштаба 1:500	1000 м	6050	-	2,09	12,64	ССН-3-5 т 13 [26]
Итого:					51,93	
<i>Технологические скважины</i>						
Промывка	промывка	6	-	0,07	0,42	ССН-5 т 64 [26]
Каротаж, Один зонд КС детализация масштаба 1:200 Кавернометрия детализация масштаба 1:200 ГГК-П детализация	1000 м	180	-	4,46	0,80	ССН-3-5 т 14 [26]
ЭК детализация масштаба 1:200	1000 м	180	-	0,41	0,07	
КМВ детализация масштаба 1:200	1000 м	180	-	0,41	0,07	
Инклинометрия детализация масштаба 1:500	1000 м	180	-	2,09	0,38	ССН-3-5 т 13 [26]
Итого:					1,74	

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7
<i>Гидрогеологические скважины</i>						
Промывка	1 промывка	1	-	0,07	0,07	ССН-5 т 64 [26]
Картаж, Один зонд КС детализация масштаба 1:200 Кавернометрия детализация масштаба 1:200	1000 м	150	-	3,69	0,55	ССН-3-5 т 8 [26]
ГГК-П детализация масштаба 1:200	1000 м	150	-	1,80	0,27	
ЭК детализация масштаба 1:200	1000м	150	-	0,35	0,05	
КМВ детализация масштаба 1:200	1000м	150	-	0,35	0,05	
Инклинометрия детализация масштаба 1:500	1000м	150	-	2,09	0,31	ССН-3-5 т 13 [26]
Расходомерия	1000 м	150	-	0,71	0,1	ССН-3-5 т 7 [26]
Итого:					1,35	
Всего:					55,02/2,17	

Горнопроходческие работы

Таблица 10 - Усредненный геологический разрез канавы

Интервал проходки	Наименование пород	Мощность, м	Колич ество канав	Объем, м ³	Поправочн ый Кoeffици ент за зимние условия	Объем с учетом поправочн ого коэффицие нта, м ³	Категория пород
1	2	3	4	5	6	7	8
0,0-0,2	Почвенно- растительный слой	0,2	10	1008	1,11	1118,9	II
0,2-1,0	Суглинок с примесью дресвы, щебня до 10 %, в т.ч. мерзлый	0,8	10	3696	1,11	4102,6	III
1,0-1,8	Щебнистые грунты сцементированны е глиной, в т.ч. мерзлые	0,8	10	3178	1,11	3527,6	IV

1	2	3	4	5	6	7	8
1,8-2,5	Структурный элювий, выветрелые окварцованные сланцы, в т.ч. мерзлые	0,7	10	2352	1,11	2610,7	VI

Таблица 11 - Расчет затрат времени на проходку канав

Глубина выработки	Категория пород	Объем, м ³	Норма в час на 100 м ³	Всего часов	Коэффициент за зимний период	Всего часов/см с учетом коэффициента за зимний период	N таблицы в ССН-93
0,0-0,2	II	1118,9	1,33	14,88	1,11	16,52	ССН-4 т 30 [26]
0,2-1,0	III	4102,6	2,22	91,08	1,11	101,10	
1,0-1,8	IV	3527,6	1,7	59,97	1,11	66,57	ССН-4 т 31 [26]
1,8-2,5	VI	2610,7	1,7	44,38	1,11	49,26	
Итого:				210,31		233,45/9,19	

Таблица 12 - Расчет затрат времени на засыпку канав

Способ производства работ	Категория пород	Объем, м ³	Норма в м ³ /час на 100 м ³	Всего часов	Коэффициент за зимний период	Всего часов/см с учетом коэффициента за зимний период	N таблицы в ССН-93
Засыпка канав	II	1118,9	0,95	10,63	1,11	11,80	ССН-4 т 162 [26]
	III	4102,6	1,08	44,32	1,11	49,20	
	IV	3527,6	1,08	38,10	1,11	42,29	
	VI	2610,7	1,92	50,12	1,11	55,63	
Итого				143,17		158,92/6,26	

Расчет продолжительности горных работ:

$$П = (\text{проходка, см} + \text{засыпка, см}) / 25,4 \text{ (месяцы)} \quad (2)$$

$$П = (9,19 + 6,26) / 25,4 = 0,61 \text{ (месяца)} 0,78$$

Буровые работы

Для выполнения задач, предусмотренных проектом, намечается бурение 55 скважин: I группы разведочных наклонных скважин со средней глубиной 110 м, в количестве 55 шт., суммарный метраж которых - 6050 м; I группа технологических скважин со средней глубиной 30 м, в количестве 6 шт., общий метраж работ - 180 м; III группа гидрогеологических скважин со средней глубиной 150 м, в количестве 1 шт., глубиной - 150 м.

Бурение скважин будет осуществляться с помощью установки Voart Longyear LF-90 Core Drill, двойным колонковым снарядом со съемным керноприемником (ССК), алмазными коронками фирмы Voart Longyear. По четвертичным отложениям до входа в плотные горные породы бурение осуществляется твердосплавными коронками диаметром 122 мм с промывкой глинистым раствором и последующей обсадкой трубами диаметром 114 мм в разведочных и гидрогеологических скважинах, а в технологических - бурения будет производиться диаметром 132 мм с промывкой глинистым раствором и обсадкой трубами диаметром 127 мм. Дальнейшее бурение проводится диаметром 76 мм без обсадки по породам VIII категории по буримости в разведочных и гидрогеологических скважинах и диаметром 96 мм без обсадки - в технологических скважинах. Угол наклона скважин 60-90°. Способ монтажа-демонтажа: одним блоком. Бурение будет производиться с поверхности земли, с отбором керна.

Из анализа ранее проведенных буровых работ на проектируемой площади ожидаются следующие осложнения при бурении скважин:

- в интервале 0-10,0 м залегают рыхлые отложения, подлежащие креплению;
- в интервале 10,0-15,0 м зона окисления и выветривания, породы склонные к обрушению и водопоглощению, подлежат креплению;
- островная многолетняя мерзлота в интервале 0-50,0 м;
- примерно 50 % глубины скважин составляют интервалы, осложненные трещиноватыми и интенсивно трещиноватыми породами,

склонными к обрушению и водопоглощению.

Рудоносные минерализованные зоны частично приурочены к участкам тектонически нарушенных пород.

В связи с выше изложенным предусматриваются следующие мероприятия по устранению негативного влияния осложняющих факторов на качество буровых работ:

- крепление скважин обсадными трубами в интервале 0,0-9,0 м;
- в рыхлых породах в интервале 0,0-4,5 м бурение всухую укороченными рейсами;
- тампонаж интервалов, склонных к обрушению и водопоглощению быстросхватывающимися смесями, применение в качестве промывочной жидкости водоземлюльсионных и слабоглинистых растворов.

В целях обеспечения минимально-заданного выхода керна в рудных интервалах (95 %) предусматривается

- бурение укороченными до 1,5-1 м рейсами в интенсивно трещиноватых и раздробленных минерализованных зонах;
- бурение скважин двойным колонковым снарядом со съемным кернаприемником. Бурение в верхней части разреза в породах II-VI категории будет осуществляться твердосплавными коронками, в породах VII-X категорий - алмазными коронками.

Минимальный диаметр скважин определяется исходя из минимально допустимого веса лабораторной пробы, который составляет 0,6 кг, а также аналогичного по весу дубликата, и учитывая опыт работ на аналогичных золоторудных месторождениях. Эти допуски обеспечивает коронка с наружным диаметром 76 мм. Основной диаметр при бурении принимается равным 96 мм, запасной - 76 мм.

Вспомогательные работы, сопутствующие бурению предусматривают следующие виды работ: крепление скважин обсадными трубами; тампонаж скважин глиной; цементация стенок скважин; постановка цементного моста; затвердевание цемента; разбурка цементного моста шарожкой; промывка

скважин; каротаж; ликвидация скважин; заливка глинистым раствором; установка пробок; заливка цементом. Среднее расстояние перевозок между скважинами принимается до 1 км. Монтажно-демонтажные работы и перевозки буровой установки осуществляются силами буровой бригады, перевозка - бульдозером Т-130.

Работы проводятся в температурной зоне VI с островной мерзлотой, поэтому к нормам времени применяется коэффициент 1,25, а нормы транспорта увеличиваются на 20 % [26].

Таблица 13 - Распределение объемов бурения

Описание горных пород	Интервалы бурения		Объем бурения на одну скважину, м	Количество скважин	Категория пород по буримости	Объем бурения на все скважины
	от	до				
1	2	3	4	5	6	7
<i>Разведочные скважины</i>						
Почвенно-растительный слой	0,0	0,3	0,3	55	<i>II</i>	16,5
Делювиальные отложения. Щебень, дре-сва. Глыбы (менее 10%), сцементированные суглинком (70%) и супесью	0,3	4,1	3,8	55	<i>IV</i>	209,0
Затронутые выветриванием кварц-полевошпатовые, слюдисто-кварц-полевошпатовые, слюдисто-кварцевые сланцы	4,1	6,5	2,4	55	<i>VII</i>	132,0
Зона интенсивного дробления, окварцевания, сульфидизации по кварц-полевошпатовым сланцам, зона дробления кварцевых метасоматитов.	6,5	21,5	15,0	55	<i>VIII</i>	825,0

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7
Кварцевые метасоматиты, кварц-полевошпатовые, слюдисто-кварц-полевошпатовые сланцы окварцованные, слабо трещиноватые	21,5	110	88,5	55	X	4867,5
Итого:						6050
<i>Технологические скважины</i>						
Почвенно-растительный слой	0,0	0,3	0,3	6	II	1,8
Делювиальные отложения. Щебень, дресва. Глыбы (менее 10%), цементированные суглинком (70%) и супесью	0,3	4,1	3,8	6	IV	22,8
Затронутые выветриванием кварц-полевошпатовые, слюдисто-кварц-полевошпатовые, слюдисто-кварцевые сланцы	4,1	6,5	2,4	6	VII	14,4
Зона интенсивного дробления, окварцевания, сульфидизации по кварц-полевошпатовым сланцам, зона дробления кварцевых метасоматитов.	6,5	30,0	23,5	6	VIII	141,0
Итого:						180,0
<i>Гидрогеологические скважины</i>						
Почвенно-растительный слой	0,0	0,3	0,3	1	II	0,3
Делювиальные отложения. Щебень, дресва. Глыбы (менее 10%), цементированные суглинком (70%) и супесью	0,3	4,1	3,8	1	IV	3,8

1	2	3	4	5	6	7
Затронутые выветриванием кварц-полевошпатовые, слюдисто-кварц-полевошпатовые, слюдисто-кварцевые сланцы	4,1	6,5	2,4	1	VII	2,4
Зона интенсивного дробления, окварцевания, сульфидизации по кварц-полевошпатовым сланцам, зона дробления кварцевых метасоматитов..	6,5	21,5	15,0	1	VIII	15,0
Кварцевые метасоматиты, кварц-полевошпатовые, слюдисто-кварц-полевошпатовые сланцы окварцованные, слабо трещиноватые	21,5	150,0	128,5	1	X	128,5
Итого:						150,0
Всего:						6380

Исходя из геологического разреза и целевого назначения скважин предусматриваем следующие их конструкции, представленные в таблице 14.

Таблица 14 - Интервалы бурения и крепления на одну скважину

Диаметры, мм		Скважины разведочные		Скважины технологические		Скважины гидрогеологические	
Бурение	Крепление	Интервалы бурения	Интервалы крепления	Интервалы бурения	Интервалы крепления	Интервалы бурения	Интервалы крепления
132	127	-	-	0,0 – 8,5	0,0-8,5	-	-
112	108	0,0 – 3,0	0,0-3,0	8,5-30	-	0,0 – 8,5	0,0-8,5
96	89	3,0 – 23,0	-	-	-	8,5 - 150	-
76	-	23,0-110,0					

Расчет среднего диаметра скважин производится по формуле:

$$d_{ср.} = \frac{d_1 \times m_1 + d_2 \times m_2 + \dots + d_n \times m_n}{M} \text{ (мм)} \quad (3)$$

где $d_{ср.}$ - средний диаметр скважины (мм);

d_1, d_2, d_n -соответственно диаметры бурения (м);

m_1, m_2, m_n - глубины, пройденные данным диаметром (м);

M - общая глубина скважины (м).

Разведочные скважины:

$$d_{ср.} = (0,112 \times 3 + 0,096 \times 20 + 0,076 \times 87) / 110 \approx 76 \text{ (мм)}.$$

Гидрогеологические скважины:

$$d_{ср.} = (0,112 \times 8,5 + 0,076 \times 111,5) / 150 \approx 76 \text{ (мм)}.$$

Технологические скважины:

$$d_{ср.} = (0,132 \times 8,5 + 0,112 \times 21,5) / 30 \approx 112 \text{ (мм)}.$$

Таблица 15 - Сводное распределение объемов бурения по категориям пород

Группа скважин и условия бурения	Объем бурения по категориям пород, м			
	Категории пород по буримости			
	<i>II</i>	<i>IV</i>	<i>VII</i>	<i>VIII-X</i>
Разведочные скважины с отбором керна	16,5	209,0	132,0	5692,5
В том числе сложные условия	-	-	-	-
Технологические скважины с отбором керна	1,8	22,8	14,4	141,0
В том числе сложные условия	-	-	-	-
Гидрогеологические скважины с отбором керна	0,3	3,8	2,4	143,5
В том числе сложные условия	-	-	-	-

Таблица 16 - Расчет объемов работ, сопутствующих бурению

Виды работ	Ед.изм.	Разведочные скважины		Технологические скважины		Гидрогеологические скважины	
		На 1 скважину	На весь объем	На 1 скважину	На весь объем	На 1 скважину	На весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
Заливка скважин глинистым раствором	Заливка	1	55	1	6	1	1
Установка пробки	Пробка	1	55	1	6	1	1
Тампонирувание цементом	Тампонирувание	1	55	1	6	1	1
Картаж, КС детализация масштаба 1:200	1000 м	60	6050	50	180	100	150
ЭК детализация масштаба 1:200	1000 м	60	6050	50	180	100	150
КМВ детализация масштаба 1:200	1000 м	60	6050	50	180	100	150
ГГК-П детализация масштаба 1:200	1000 м	60	6050	50	180	100	150
Кавернометрия детализация масштаба 1:200	1000 м	60	6050	50	180	100	150
Расходомерия детализация масштаба 1:500	1000 м					100	150
Инклинометрия детализация масштаба 1:1000	1000 м	60	6050	50	180	100	150

Таблица 17 - Расчет затрат времени на бурение

Категория пород	Объем работ, м	Норма времени, ст-см/м	Поправочные коэффициенты			Затраты времени на весь объем, ст-см	N таблицы в ССН-93 [26]
			Сложные условия	Угол наклона	Многозбойное бурение		
<i>Разведочные скважины с отбором керна</i>							
II	16,5	0,04	-	1,1	-	0,73	т 4, т 5
IV	209,0	0,06	-	1,1	-	13,8	
VII	132,0	0,13	-	1,1	-	18,9	
VIII	825,0	0,16	-	1,1	-	145,2	
X	4867,5	0,24	-	1,1	-	1285,0	
Итого						1463,6	
<i>Технологические скважины с отбором керна</i>							
II	1,8	0,04	-	1,1	-	0,08	т 5
IV	22,8	0,06	-	1,1	-	1,5	
VII	14,4	0,13	-	1,1	-	2,06	
VIII	141,0	0,16	-	1,1	-	24,8	
Итого			-	1,1	-	28,44	
<i>Гидрогеологические скважины с отбором керна</i>							
II	0,3	0,04	-	-	-	0,01	т 5
IV	3,8	0,06	-	-	-	0,23	
VII	14,4	0,13	-	-	-	1,87	
VIII	15,0	0,16	-	-	-	2,4	
X	128,5	0,24	-	-	-	13,2	
Итого						30,84	
Всего						1522,88	

Таблица 18 - Расчет затрат времени на работы, сопутствующие бурению

Виды работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени, ст-см	Коэффициент на угол наклона	Затраты времени на весь объем, ст-см	N таблицы в ССН-93 [26]
1	2	3	4	5	6	7
<i>Разведочные скважины</i>						
Заливка скважин цементным раствором	Заливка	55	0,18	-	9,9	т 70
2. Установка пробки	Пробка	55	0,06	-	3,3	т 66
Всего:					13,2	
<i>Технологические скважины</i>						
1. Заливка скважин цементным раствором	Заливка	6	0,18	-	1,08	т 70
2. Установка пробки	Пробка	6	0,06	-	0,36	т 66
Всего					1,44	

1	2	3	4	5	6	7
<i>Гидрогеологические скважины</i>						
1. Заливка скважин цементным раствором	Заливка	1	0,18	-	0,18	т 70
2. Установка пробки	Пробка	1	0,06	-	0,06	т 66
Всего:					0,24	
Итого:					14,88	

Таблица 19 - Расчет затрат времени на крепление скважин и извлечение труб

Вид работ	Единица измерения	Объем работ	Затраты времени ст-см		N таблицы в ССН-93 [26]
			на 1	Всего	
1	2	3	4	5	6
<i>Разведочные скважины</i>					
Спуск труб	100 м	6050	0,80	48,4	т 72
Извлечение труб	100 м	6050	1,35	81,7	
Всего:				130,1	
<i>Технологические скважины</i>					
Спуск труб	100 м	180	0,80	1,44	т 72
Извлечение труб	100 м	180	1,35	2,43	
Всего:				3,87	
<i>Гидрогеологические скважины</i>					
Спуск труб	100 м	150	0,80	1,2	т 72
Извлечение труб	100 м	150	1,35	2,0	
Всего:				3,2	
Итого:				137,17	

Таблица 20 - Расчет затрат времени на гидрогеологические исследования

Вид работ	Норма времени	Количество замеров, метров	Всего чел-см/чел-мес	N таблицы в ССН-92 [26]
<i>Разведочные скважины</i>				
Замер уровня воды	0,009	55	0,49	т 21
<i>Технологические скважины</i>				

1	2	3	4	5
Замер уровня воды	0,009	6	0,05	т 21
<i>Гидрогеологические скважины</i>				
Замер уровня воды	0,009	1	0,009	т 21
Всего:			0,55	

Таблица 21 - Объем монтаж - демонтажных работ и перевозка буровых установок

Вид работ	Группа скважин	Расстояние перевозки, км	Число перевозок	
			летом	зимой
Перевозка одним блоком	I	0,04	-	55
Перевозка одним блоком	II	0,04	-	6
Перевозка одним блоком	III	0,04	-	1

Таблица 22 - Расчет затрат времени на монтаж, демонтаж и перевозку буровых установок

Группа скважин	Количество скважин	Количество перевозок	Норма времени на перевозок ст-см		Поправочный коэффициент на зимние условия	Всего затрат, ст-см	N таблицы в СН-93 [26]
			на 1 км	на каждой посл.			
I	55	54	0,71	0,06	1,25	4,3	т 81
II	6	5	0,71	0,06	1,25	1,7	
III	1	0	2,20	0,08	1,25	2,66	
Итого:						8,66	

Режим работы непрерывный, количество смен в месяц:

$$T_{см} = (D \times r) / t, \quad (4)$$

где D - число рабочих суток в месяц;

r - число часов работы в сутки;

t - длительность смены в часах.

$$T_{см} = (30 \times 24) / 7 = 102,9 \text{ (см/мес)}$$

Расчетная производительность на бурение скважин определяется по формуле:

$$P_{расчет} = M \times T_{см} / T_r, \quad (5)$$

где M - объем бурения в метрах;

T_r - расчетное количество станко-смен на бурение, сопутствующие работы, монтаж-демонтаж и перевозку.

$$P_{расчет} = \frac{6380 \times 102,9}{1684,14} = 389,81 \text{ (м/ст-мес)},$$

Проектная производительность на бурении скважин составит:

$$P_{проект} = P_{расчет} \times (1 + \Delta П), \quad (6)$$

где $\Delta П$ - повышение производительности на бурении скважин за счет внедрения специально разработанных организационно-технических мероприятий ($\Delta П = 0,02-0,03$).

$$P_{проект} = 389,81 \times (1 + 0,03) = 401,5 \text{ (м/ст-мес)},$$

Количество одновременно работающих станков составит:

$$n = \frac{M}{P_{проект} \times T_k} \times K_p, \quad (7)$$

где M - объем бурения в метрах;

T_k - календарный срок выполнения буровых работ, мес;

Проект - проектная производительность на бурение скважин;

K_p - коэффициент резерва - 1,31.

$$n = \frac{6380}{401,5 \times 4} \times 1,31 = 5(\text{станка})$$

Опробовательские работы

Таблица 23 - Объемы проектируемых работ по отбору проб

Виды опробования	Способ работ	Тип выработки	Объемы работ, проб
Керновое	Ручной	Открытые	5940
Бороздовое сечением 10x5			700
Бороздовое сечением 20x10			60
Отбор групповых проб			20
Технологическое			2
Техническое			40
Отбор проб вычерпывания			38
Отбор проб по руде			20

Таблица 24 - Расчет затрат времени на отбор проб ССН-93

Вид работ	Ед. изм.	Категория пород	Объем работ	Норма времени, бр-см	Всего бр-см/бр-мес	Коэффициент за. зимний период	Всего бр-см/бр-мес с учетом коэффициента за зимний период	№ таблицы в ССН-93 [26]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Керновое	100 м	IV-VII	341,0	3,21	10,95/0,43	1,11	12,15/0,48	т 29
		VIII	825,0	4,76	39,27/1,55	1,11	43,59/1,72	
		X	4867,5	5,13	249,7/9,83	1,11	277,17/10,91	
Бороздовое сечением 10x5	100 м	VIII	700	9,90	69,3/2,73	1,11	76,92/3,03	т 196
Бороздовое сечением 20x10		VIII	60	9,90	5,94/0,23	1,11	6,59/0,26	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Отбор групповых проб		VIII	20	4,60	0,92/0,04	1,11	1,02/0,04	т 34
Технологическое	100 т	VIII	0,6	22,70	0,14/0,01	1,11	0,16/0,01	т 178
Техническое		VIII	40	4,76	1,90/0,07	1,11	2,11/0,08	т 29
Отбор проб вычерпывания		VIII	38	4,76	1,81/0,07	1,11	2,01/0,08	
Отбор проб по руде	100 м	VIII	20	4,76	0,95/0,04	1,11	1,05/0,04	
Всего:					380,9/15,0		422,8/16,65	

Расчет продолжительности отбора проб:

$$П = \text{всего бр-см} / 103 \text{ (месяцы)}, \quad (8)$$

где 103 - количество рабочих смен в месяце.

$$П = 380,9 / 103 = 3,7 \text{ (месяца)}.$$

Таблица 25 - Объемы проектируемых работ и условия обработки проб

Способ работ	Объем работ, проб	Способ работ	Минимальный размер частиц, мм
Обработка керновых проб	5940	Машинно-ручной	0,074
Обработка бороздовых проб сечением 10x5	700		40
Обработка бороздовых проб сечением 20x10	60		40
Обработка групповых проб	20	Машинный	0,074
Обработка технологических проб	2	Ручной	25
Обработка технических проб	40	Машинный	-
Обработка проб вычерпывания	38	Машинно-ручной	40
Обработка проб по руде	20	Машинный	1

Таблица 26 - Расчет затрат времени на обработку проб

Способ обработки проб	Единицы измерения	Объем работ проб	Норма, бр-см/100пр	Всего бр-см	№ таблицы в ССН-93 [26]
Обработка керновых проб. К – 0,6. Весом 4,67 кг.	100 проб	5940	2,56	152,06	т 46
Обработка бороздовых проб сечением 10х5. К – 0,6. Весом 12 кг.	100 проб	700	3,84	26,9	
Обработка бороздовых проб сечением 20х10. К – 0,6. Весом 52 кг.	100 проб	60	3,84	2,30	
Обработка групповых проб. Весом до 2,0 кг	100 проб	20	5,19	1,04	т 57
Обработка технологических проб. Весом 300 кг.	100 проб	2	138,40	2,77	т 71
Обработка технических проб. Весом 0,3 кг.	100 проб	40	0,53	0,21	т 60
Обработка проб вычерпывания. К – 0,6.	100 проб	38	1,66	0,63	т 46
Обработка проб по руде. Весом 0,3 кг.	100 проб	20	0,53	0,11	т 60
Итого в бр-см/бр-мес:				186,02/7,32	

Расчет продолжительности обработки проб:

$$П = \text{всего бр-см} / 25,4, \quad (9)$$

где 25,4 - количество бр-см в месяце при работе в одну смену.

$$П = 186,02 / 25,4 = 7,3 \text{ (месяца).}$$

Лабораторные работы

Таблица 27 - Расчет затрат времени на лабораторные работы

Наименование анализа	Наименование лаборатории	Количество проб	Норма времени бр-час/1 пр	Всего бр-час	Всего бр-мес	№ таблицы в ССН-93 [26]
1	2	3	4	5	6	7
Пробирный	ЦПАЛ ООО НПГФ «Регис»	6640	0,14	929,6	5,41	т 4.1

1	2	3	4	5	6	7
Анализ групповых проб	ФГУГГП «Хабаровскгеология»	20	0,06	1,20	0,007	т 10.4
Технологические исследования	ТулНИГП (г. Тула)	2	0,44	0,88	0,01	т 1.1
Определение физико-механических свойств пород и руд	«АмурТИСИЗ» г. Благовещенск	30	0,84	25,2	0,15	т 7.1
Полный минералогический анализ руд	ЦНИГРИ (г. Москва)	10	0,22	2,20	0,01	т 8.6
Итого бр-мес:					5,59	

Геологическая документация

Таблица 28 - Расчет затрат времени на документацию горных выработок

Вид работ	Ед. изм.	Норма времени, бр-час	Объем работ	Затраты времени см/мес	№ таблицы в ССН-93 [26]
Керна скважин					
У буровой	На 100 м керн	2,57	5940	152,66/6,01	т 31
В кернохранилище		2,84	5940	168,70/6,64	
Канав		2,50	700	17,5/0,69	т 26
Всего				338.86/13,34	

Продолжительность документации горных выработок:

$$П = \text{всего см} / 5 \times 25,4 \text{ (месяцы)}, \quad (10)$$

где 5 - количество человек, занятых на документации горных выработок.

$$П = 338,86 / 5 \times 25,4 = 2,5 \text{ (месяца)}.$$

Камеральные работы

Таблица 29 - Расчет затрат времени и труда на камеральные работы

Вид работ	Единицы измерения	Объем работ	Норма выработки на 1 чел.	Затраты труда чел-дн.			Всего чел-дн
				Геолог II кат.	Геолог	Техник геолог	
1	2	3	4	5	6	7	8
Дополнительное изучение фондовых и литературных материалов	Стр	200	25	3	5	-	8
Обработка геологических журналов по скважинам	журнал	3	1	-	1	2	3
Обработка геологических журналов по шурфо-скважинам	журнал	3	1	-	2	1	3
Составление карт	Лист	3	0,25	-	2	10	12
Составление текста отчета	Стр	150	3	20	30	-	50
Корректурa текста	Стр	150	30	-	-	5	5
Корректурa чертежей.	Лист	3	2	-	1,0	0,5	1,5
Рассмотрение и утверждение отчета.	Чел-дн	5	-	4	1	-	5
Итого:				27	42	18,5	
Всего:							87,5

Продолжительность камеральных работ:

$$П = \frac{\text{всего чел-дн}}{3 \times 25,4} = \frac{87,5}{76,2} = 1,1 \text{ (месяц)}, \quad (11)$$

где 3 - количество человек, занятых на камеральных работах;

25,4 - количество бригадо-смен в месяце при работе в 1 смену.

Таблица 30 - Расчет затрат труда на проектирование

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ	Норма выработки на 1 чел.	Затраты труда чел-дни			Итого чел-дней
				Начальник отряда	Экономист	Техник-геолог	
1	2	3	4	5	6	7	8
Сбор и анализ материалов ранее проведенных работ, литературных материалов	стр.	300	25	10	2	-	12
Определение объемов работ и согласование с вышестоящими организациями	чел-дни	7	-	4	3	-	7
Составление геологической части проекта	стр.	30	4	5	2,5	-	7,5
Составление производственно-технической части проекта	стр.	60	4	10	5	-	15
Составление графических приложений	лист	5	0,25	-	5	15	20
Составление сметы	стр.	30	4	4	3,5	-	7,5
Корректурa проекта и сметы	стр.	120	35	-	1,43	2	3,43
Корректурa графических приложений	лист	5	1	-	-	5	5
Согласование и утверждение проекта и сметы	чел-дни	6	-	4	2	-	6
Итого:				37	24,43	22	
Всего:							83,43

Определение продолжительности работ:

$$П = (\text{всего чел-дн.} / 3) / 25,4 = (83,43 / 3) / 25,4 = 1,1 \text{ (месяц)}, \quad (12)$$

где 3 - количество человек, занятых на проектировании;

25,4 - количество рабочих смен в месяц при односменной работе.

Таблица 31 - Сводная таблица по геологоразведочным работам

Виды работ	Затраты труда, чел-дн	Затраты времени	Всего затрат труда в чел-дн	Нормативный документ
1 Документация				
1.1 Керна				ССН-1-1 т 31 [26]
У буровой	2,57	169,62	432,92	
В кернохранилище	2,84	187,44	532,33	
1.2 Канав	2,50	25,0	62,5	ССН-1-1 т 31 [26]т. 26
2. Буровые работы				
2.1. Бурение скважин	2,29	1522,88	3487,39	ССН-5 т 15 [26]
2.2. Сопутствующие работы	2,29	161,26	369,29	
3 Горные работы				
3.1 Проходка канав с рыхлением	1,644	13,14	21,60	ССН-4 т 34 [26]
3.2 Засыпка канав	1,444	6,63	9,57	ССН-4 т 163 [26]
4. Опробование				
4.1 Отбор керновых, технических проб и проб вычерпывания, по руде	2,10	337,03	707,76	ССН-1-5 т 30 [26]
4.2 Отбор бороздовых проб	2,10	83,51	175,37	ССН-1-5 т 179 [26]
4.3 Отбор групповых проб	2,10	1,02	2,14	ССН-1-5 т 35 [26]
4.4 Отбор технологических проб	3,10	0,14	0,43	ССН-1-5 т 179 [26]
4.5 Обработка керновых, бороздовых проб и проб вычерпывания	1,39	181,89	252,83	ССН-1-5 т 52 [26]
4.6 Обработка групповых проб	1,39	1,04	1,45	ССН-1-5 т 62 [26]
4.7 Обработка технологических проб	2,36	2,77	6,54	ССН-1-5 т 42 [26]
4.8 Обработка технических проб и проб по руде	1,39	0,32	0,44	ССН-1-5 т 62 [26]
5. Геофизические исследования в скважинах				
5.1 Каротаж и расходометрия	6,85	31,45	215,43	ССН-3-5 т 21-22 [26]
5.2 Инклинометрия	4,0	13,33	53,32	
Итого:			6277,99	

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» [2], «ФЗ о недрах» [19], «Правил пожарной безопасности при геологоразведочных работах» [22].

Кроме того, будут осуществляться требования всех законодательных актов РФ о порядке недропользования, действующих в настоящее время [19].

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [28], участок проектируемых геологоразведочных работ относится к опасным производственным объектам.

Обязательным условием принятия решения о начале производства геологоразведочных работ на участке «Эльга» является наличие положительного заключения экспертизы проектной документации, на ее соответствие требованиям промышленной безопасности. Руководители и специалисты предприятия, осуществляющие деятельность по производству геологоразведочных работ, должны иметь допуски, соответствующие Положению о порядке подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов.

К техническому руководству при проходке открытых горных выработок допускаются лица, имеющие высшее или среднее горнотехническое образование, в соответствии с Положением о порядке предоставления права руководства горными и взрывными работами в организациях и на объектах, подконтрольных Госгортехнадзору России [21].

Производственный контроль на объекте осуществляется согласно разработанному на предприятии Положению о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности, согласованному с

местными техническими условиями Ростехнадзора по Дальневосточному Федеральному округу, работает система управления промышленной безопасностью в трех уровнях.

5.1 Электробезопасность

При работах с источниками опасного напряжения (генераторы, преобразователи, аккумуляторы, сухие батареи и тому подобное) персонал должен иметь квалификационную группу по электробезопасности.

Наличие, исправность и комплектность диэлектрических защитных средств, а также блокировок, кожухов и ограждений и средств связи между оператором и рабочими на линиях должны проверяться перед началом работ (визуально).

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 [2].

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 [2].

По ходу проложенных линий, подключаемых к источникам опасного напряжения, у питающих электродов, расположенных в населенных пунктах, в высокой траве, камышах, кустарнике и тому подобное, 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.

Основные коллективные способы и средства электрозащиты: изоляция токопроводящих частей (проводов) и ее непрерывный контроль; установка оградительных устройств; предупредительная сигнализация и блокировки; использование знаков безопасности и предупреждающих плакатов; применение малых напряжений; защитное заземление; зануление; отключение [2].

5.2 Пожаробезопасность

На территории буровых установок и вахтового поселка устанавливаются ручные звуковые извещатели. В качестве средства связи используется производственная радиосвязь (переносные ультракоротковолновые радиостанции). Каждый объект обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами [22].

В вахтовом поселке с числом жителей до 50 человек объем неприкосновенного противопожарного запаса воды должен составлять не менее 60 м³ (исходя из допустимого расчетного расхода воды 5 л/с при расчетном

времени тушения пожара 3 часа). Количество противопожарных водоемов должно быть не менее двух, в каждом храниться половина запаса воды.

На территории поселка в разных местах с учетом обслуживания всей площади устанавливаются две металлические емкости для хранения противопожарного запаса воды. Каждая имеет объем 30 м³. Вода в емкости подвозится автоцистернами.

Противопожарный водопровод выполняется из труб с внутренним диаметром 100 мм. Количество отводов с пожарными кранами предусматривается до 2 штук. Каждый пожарный кран комплектуется пожарным рукавом длиной 40 м и стволом с соответствующей насадкой.

В качестве насосной установки будет использована пожарная мотопомпа марки МП-600, которая содержится в теплом помещении вблизи емкости с водой. Противопожарный водопровод будет проложен с уклоном не менее 0,05 для стока воды из него. Нормальное состояние трубопровода - «сухой» [22].

Таким образом, для успешного выполнения геологоразведочных работ и учитывая высокую пожарную опасность лесных массивов, каждая геологическая организация перед началом работ в лесу обязана зарегистрировать места работ в лесхозах и назначить ответственного за соблюдение правил пожарной безопасности.

5.3 Охрана труда и техника безопасности

Обучение и инструктаж безопасным приемам и методам труда должен проводиться в обязательном порядке, независимо от характера и степени опасности производства, а так же квалификации и трудового стажа работающих по данной профессии или должности. Целью производственного инструктажа является изучение работающими правил, норм и инструкций по технике безопасности и охране труда, овладение безопасными приемами и методами труда [2].

Инструктаж проводится индивидуально или групповым методом. Проведение всех видов инструктажа оформляется записью в специальном журнале. Контроль за качеством и своевременностью инструктирования,

правильностью оформления документации возлагается на инженера по технике безопасности [2].

Перед выездом на полевые работы составляется «Типовой акт проверки готовности партии (отряда) к выезду на полевые работы», в котором указываются район и условия работ, сроки выполнения работ, состав партии, сдача экзаменов инженерно-технических работников, проведение медосмотров и профилактических прививок, обеспеченность снаряжением, спецодеждой, транспортными средствами, средствами технической безопасности, радиосвязью, обеспеченность медикаментами, график выезда на полевые работы. Заполняются журналы инструктажа, где расписываются все сотрудники, проверяется наличие журнала регистрации маршрутов, акт о приеме буровой установки в эксплуатацию (если предусматриваются буровые работы). Все выявленные недостатки должны быть устранены до выезда на полевые работы.

Рабочие и инженерно-технические работники, принимаемые на работу, проходят курс обучения по технике безопасности, в котором особое внимание уделяется вредным и опасным производственным факторам. Все работники участка пройдут медосмотр и курс противоэнцефалитных прививок [2].

До выезда на полевые работы партия обеспечивается кадрами, аппаратурой, оборудованием, спецодеждой и постельными принадлежностями (в том числе марлевыми пологам), средствами техники безопасности, к которым относятся:

- защитная одежда от вредных биологических факторов (противоэнцефалитные костюмы);
- 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 глаз (защитные очки при опробовательских работах);

- средства дерматологические (мази и репелленты от кровососущих насекомых) [2].

Полевые работы будут вестись при шестидневной рабочей неделе с семичасовым рабочим днем. Приказом по организации будут назначены ответственные за соблюдение правил пожарной безопасности и технике безопасности в каждой бригаде из числа инженерно-технических работников.

Выход на работу и отлучки в нерабочее время будут фиксироваться в специальном журнале. Неприбытие группы в установленное время или самовольный уход из лагеря, будет расцениваться как «чрезвычайное происшествие», с принятием мер по их поиску [2].

Перед началом полевых работ составляется план аварийных мероприятий на случай возможных стихийных бедствий и несчастных случаев, который доводится до сведения всего личного состава партии под роспись.

Горно-разведочные работы

Проходка горных выработок на поверхности механизированным способом среди запроектированных работ относится к наиболее опасным видам работ и должна сопровождаться повышенными мерами безопасности.

На каждую горную выработку составляется геолого-техническое задание в форме паспорта, с указанием ее проектной длины и глубины, направлений углов наклона поверхности, азимутов, продольных и поперечных углов наклона выработки, ожидаемого литологического разреза. Начальная ширина выработки определяется исходя из максимальной, ожидаемой глубины проходки и типа используемой техники.

Проект производства работ (паспорт) утверждается начальником партии или главным инженером подразделения. Запрещается ведение горных работ без утвержденного паспорта, а также с отступлением от него. Срок действия паспорта устанавливается в зависимости от условий ведения горных работ. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ должно быть приостановлено до пересмотра паспорта [19].

В процессе производства открытых горных работ, при изменении горно-геологических условий или глубины проходки горной выработки, для придания устойчивости бортам выработки в их предельном положении, проводятся меры по уменьшению углов откосов бортов этой выработки.

Для повышения устойчивости борта выработки и предохранения от случайного падения отдельных кусков породы с верхней части уступа, оставляется предохранительная берма шириной не менее 0,5 м.

При увеличении глубины проходки горной выработки должно быть увеличено значение бермы безопасности, или площадки верхней части уступа, на которой не располагают горное оборудование и транспортные пути.

Буровые работы

Бурение скважин будет проводиться установками типа LF-90, смонтированными одним блоком с утепленным зданием на санях для зимнего периода работ.

Прокладка подъездных путей, размещение оборудования, устройство отопления и освещения, строительство площадок будет производиться по типовым схемам монтажа с соблюдением техники безопасности.

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 [2].

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 керна в подвешенной колонковой трубе.

Перед спуском и подъемом колонны обсадных труб буровой мастер проверяет исправность вышки, оборудования, талевого системы, инструмента, контрольно-измерительный прибор. 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 горюче-смазочные материалы и планировка площадок.

5.4 Охрана окружающей среды

С целью обеспечения охраны окружающей среды с исполнителями будет проведена разъяснительная работа по вопросам охраны природы, правилам охоты и рыбной ловли, а также о мерах ответственности за нарушение этих правил. Их выполнение будет производиться по согласованию и разрешению администрации области, района, комитета по охране природы и органов государственной земельной и лесной охраны.

В целях сохранения природных ресурсов полевые работы будут проводиться при соблюдении следующих требований:

- вырубку леса осуществлять только при наличии порубочных билетов и с соблюдением правил санитарной гигиены леса

- деловая древесина должна складироваться и использоваться при временном строительстве, а отходы использоваться как дрова.

В соответствии со статьей 22 Закона Российской Федерации «О недрах» [19] пользователь недр обязан обеспечить:

- соблюдение требований законодательства, а также утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) по технологии ведения работ, связанных с пользованием недрами. Соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод;

В соответствии со статьей 23 указанного Закона [19] к основным требованиям по рациональному использованию и охране недр относится: обеспечение полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр.

В соответствии со статьей 24 указанного Закона [19] к основным требованиям по обеспечению безопасного ведения работ, связанных с пользованием недрами, относится: проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, достаточных для обеспечения нормального технологического цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций, своевременное определение и нанесение на планы горных работ опасных зон.

Таким образом, охрана труда и окружающей среды имеет важное значение для обеспечения безопасности и сохранения здоровья людей. Соблюдение всех правил безопасности существенно уменьшает риски возникновения ситуаций угрожающих здоровью и жизни людей.

Мероприятия по охране недр и окружающей среды при проведении работ

Для обеспечения охраны окружающей среды все проектируемые работы будут выполняться в соответствии с требованиями Российского законодательства [29].

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.

Земельные ресурсы

Основными видами воздействия на земельные ресурсы являются нарушения и загрязнения почвенного покрова [29].

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;

- хранение горюче-смазочные материалы непосредственно на участке работ не предусматривается;

- 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;

- организованный сбор отходов производства и потребления в специальные контейнеры для последующей утилизации;

- постоянный визуальный контроль мест хранения отходов.

В случае случайного пролива нефтепродуктов будут приниматься оперативные меры по их сбору и утилизации [17].

В целях исключения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами в базовом поселке твердые и жидкие отходы складировются в помойных ямах, по мере заполнения которых предусматривается их

захоронение с обеззараживанием хлорной известью до 10 кг/м³ и с засыпкой глинистым грунтом [17].

Проходка горных выработок будет осуществляться без применения взрывных работ.

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

Мероприятия по охране атмосферного воздуха

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 [29].

Мероприятия по охране подземных и поверхностных вод

Защита водных ресурсов регламентируется Водным кодексом РФ [5]; Федеральным законом РФ «Об охране окружающей среды» [29]; Санитарными правилами «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения» [6]; «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» [24]. При соблюдении требований всех вышеназванных документов ущерб

поверхностным водам, связанный с производством геологоразведочных работ, будет минимальным.

В целях предотвращения загрязнения поверхностных вод нефтепродуктами временные пункты хранения горюче-смазочных материалов устраиваются за пределами зоны охранных вод водотоков. По периметру такие хранилища горюче-смазочных материалов 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 [6].

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 с добавлением извести. Местоположение помойных ям выбирается на не затопливаемых участках со слабо проницаемыми глинистыми грунтами.

Мероприятия по охране растительного мира

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 [17].

Компенсация ущерба лесному хозяйству будет осуществляться согласно действующему законодательству.

Мероприятия по охране животного мира

Работа буровых станков и бульдозеров привнесет 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.

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;
- для снижения влияния фактора беспокойства в период репродукции животных (апрель - июнь) ограничение посещения обслуживающим персоналом наиболее ценных для животных долинных мест обитания;
- недопущение захламления производственных площадок и вахтового поселка, прилегающих территорий производственными и бытовыми отходами, пищевыми отбросами, которые могут стать причинами ранений или болезней животных [29].

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.

Радиационная безопасность

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 [29].

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

Таким образом соблюдение правил безопасности и экологичности позволит наиболее эффективно провести геологоразведочные работы на участке Эльга.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

- районный коэффициент к зарплате - 1,3 [10];
- северный коэффициент к зарплате - 1,3
- дальневосточные надбавки до 50 %, 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 [26] .

Прямые сметно-финансовые расчеты выполняются с применением поправочных коэффициентов:

- дополнительная заработная плата инженерно-технических работников и рабочих - 7,9 %;
- отчисление на социальное и медицинское страхование - 27,1 %;
- страхование от несчастных случаев на производстве - 1,1 %;
- транспортно-заготовительные расходы к «Материалам» - 1,2;
- транспортно-заготовительные расходы к «Амортизации» - 1,22 %;
- накладные расходы - 20 %;
- плановые накопления - 20 %.

В прямых расчетах зарплата инженерно-технических работников и рабочих берется по тарифам «Инструкции по составлению проектов и смет» [10], 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 6 % от стоимости работ по объекту «Инструкция по составлению проектов и смет на горно-разведочных работ» [10, 25].

Таблица 32 - Общая сметная стоимость геологоразведочных работ на участке Эльга (составлено в ценах 1993 г, с учетом коэффициентов индексации)

Наименование видов и работ	един. изм.	объем работ	Стоимость работ по СНОР-93, руб.	Полная сметная стоимость по СНОР, руб.	Индекс пересчета	Сметная стоимость в действующих ценах, руб.
1	2	3	4	5	6	7
Основные расходы	руб			17479552,3		93171759,4
Собственно геологоразведочные работы	руб			14801964,3		79514542,4
Предполевые работы				91896,0		176809,0
Подготовительный период и проектирование	мес.	2,781	33044	91896,0	1,924	176809,0
Работы геологического содержания	руб			14710068,3		79337733,4
Полевые работы общего назначения	руб			151821,8		259086,5
Геологическая документация канав и траншей, категория сложности геологич.изучения б, глубина 3,5м, летом	100 м	7,0	4893,95	34257,65	1,245	42650,8
Геологическая документация керна в кернохранилище, кат.сложности геол.изучения б	100 м	60,5	1943,21	117564,2	1,841	216435,7
Опробование твердых полезных ископаемых				191914,7		268134,6
Отбор бороздовых проб в канавах,вручную,сечение 5*10 см, летом, кат.ХІІ	100 м	7,0	8482,0	59374,0	1,588	92504,7
Отбор бороздовых проб в канавах, вручную,сечение 20*10 см, летом, кат.ХІІ	100 м	0,6	15215,5	9129,3	1,588	14497,33
Отбор керновых проб, вручную, категория пород ІХ, летом	100 м	59,4	1878,3	111571,0	1,305	145600,2
Отбор групповых проб, вручную, масса - менее 2 кг	100 проб	0,2	4287,5	857,5	1,399	1199,64
Отбор керновых проб для технологических исследований, вручную, категория пород ІХ, летом	100 м	1,8	6101,6	10982,88	1,305	14332,7
Геофизические работы						
Геофизические исследования скважин				380204,2		447120,1
-І группа скважин (0-110м), разведочные, наклонные	100 м	60,5	5 771	349145,5	1,176	410595,1
-ІІІ группа скважин (111-315м), гидрогеологические, вертикальные	100 м	1,5	13 771	20656,5	1,176	24292,04

1	2	3	4	5	6	7
-I группа скважин (0-110м), технологические, наклонные	100 м	1,8	5 779	10402,2	1,176	12233,0
Горные работы				720451,6		924213,0
Проходка канав бульдозером Т-130, в талых породах II кат., летом	100 м ³	8,75	1 524,24	13337,1	1,294	17258,2
Проходка канав бульдозером Т-130, в мерзлых породах III-VI кат., с предварительным рыхлением	100 м ³	116,2	2 029,83	235866,2	1,272	300021,9
Перемещение разрыхленных мерзлых пород III-VI кат.	100 м ³	116,2	2 984,91	346846,5	1,272	441188,8
Добивка канав вручную, с предварительным рыхлением пород отбойным молотком, перекидка до 3 м, XVI кат, зимой	100 м ³	2,1	2 701,39	5672,9	1,695	9615,6
Засыпка канав Т-130, II-VI кат., мерзлые	100 м ³	139,9	848,67	118728,9	1,315	156128,5
Разведочное бурение	руб	6380		8004106,76		64194515,3
1) Скважины I группы (наклонные), разведочные, конечный диаметр 76 мм	руб	6050		7496657,2		60199133,2
-твердосплавное, диаметр 112 мм, категория II	м	16,5	413,09	6816,0	1,158	7892,9
-твердосплавное, диаметр 112 мм, категория IV	м	209,0	660,24	137990,1	1,158	159792,6
-твердосплавное, диаметр 93 мм, категория VII	м	132,0	826,18	109055,7	1,158	126286,5
-алмазное, диаметр 76, категория VIII-X	м	5692,5	1 272,34	7242795,45	8,271	59905161,2
2) Скважины I группы (наклонные), технологические, конечный диаметр 76 мм	руб	180		180205,4		1337179,5
-твердосплавное, диаметр 112 мм, категория II	м	1,8	359,5	647,1	1,227	794,0
-твердосплавное, диаметр 112 мм, категория IV	м	22,8	574,1	13089,5	1,227	16060,8
-твердосплавное, диаметр 93 мм, категория VII	м	14,4	719,0	10353,6	1,227	12703,8
-алмазное, диаметр 76, категория VIII	м	141,0	1 107,2	156115,2	8,376	1307620,9
3) Скважины III группы (вертикальные), гидрогеологические, конечный диаметр 76 мм (до расширения)	руб	150		327244,16		2658202,6
-твердосплавное, диаметр 112 мм, категория II	м	0,3	597,6	179,28	1,227	220,0
-твердосплавное, диаметр 112 мм, категория IV	м	3,8	956,1	3633,18	1,227	4457,9

1	2	3	4	5	6	7
-твердосплавное, диаметр 93 мм, категория VII	м	6,5	1195,2	7768,8	1,227	9532,3
-алмазное, диаметр 76, категория VIII-X	м	171,5	1 840,6	315662,9	8,376	2643992,4
Вспомогательные работы при бурении	руб			234264,6		1112220,8
Промывка скважин перед ГИС, диаметр до 132 мм				72584,7		381561,8
интервал 0-200 м (скв. накл)	1 промывка	55	1 185,4	65197,0	5,283	344435,7
интервал 0-100 м (скв. накл)	1 промывка	6	1 069,6	6417,6	5,575	35778,1
интервал 0-200 м (скв. верт)	1 промывка	1	970,1	970,12	1,39	1 348
Крепление скважин обсадными трубами				2932,8		4076,6
спуск обсадных труб с ниппельным соединением, средний диаметр до 132 мм, скважины вертикальные, УРБ-4Т	100м	0,186	5 879,5	1093,6	1,390	1520,1
извлечение труб, средний диаметр до 132 мм, скважины вертикальные, УРБ-4Т	100м	0,186	9 888,3	1839,2	1,390	2556,5
Тампонирувание скважин цементом				158747,1		726582,4
скважины вертикальные, гидрогеологические, 200 м	1 залив	1	2351,81	2351,81	1,394	3278
скважины вертикальные, технологические, 50 м	1 залив	6	2586,02	15516,12	5,713	88643,6
скважины наклонные, 200 м	1 залив	55	2561,44	140879,2	4,505	634660,8
Топографо-геодезические работы	руб			232728,7		344340,8
Перенесение на местность проекта расположения точек геологоразведочных наблюдений (скважин), расстояние между точками до 500 м	точка	55	226,3	12446,5	1,831	22789,5
то же расстояние между точками от 500 до 1000 м	точка	7	323	19248,0	1,831	4139,9
Привязка точек геологоразведочных наблюдений (скважины, канавы) теодолитными ходами с измерением сторон светодальномером при длине сторон до 300 м	км	6	3 208	19248,0	1,304	25098,0
от 301 до 500м	км	1,50	2 390	3585,0	1,304	4675,0
от 501 до 700м	км	2,50	1 698	4246,0	1,304	5536,0
Техническое нивелирование	км	10	1 386	13858,0	1,374	19041,0
Определение в натуре заданного азимута наклонного бурения скважин	скважина	29	3 201	92829,0	1,585	147134,0
Маркшейдерское обслуживание проходки канав	м	700	11,896	8327,2	1,774	14772,4

Продолжение таблицы 32

1	2	3	4	5	6	7
Тахеометрическая съемка в м-бе 1:2000 с высотой сечения рельефа через 1 м.	км ²	1	37803	37803,0	1,634	61771,0
Вычисление теодолитных ходов с измерением сторон светодальномером	км	10,0	1501	15007,0	1,866	28002,0
Вычисление технического нивелирования	км	10,0	171	1705,0	1,860	3172,0
Составление планов тахеометрической съемки в м-бе 1:2000 с высотой сечения рельефа 1м	дм ²	25,0	177	4426,0	1,855	8210,0
Организация полевых работ	3,0%			309222,2		2019020,5
Ликвидация полевых работ	2,4%			247377,7		1615216,4
Лабораторные работы	руб			3805600,0		7321974,4
Обработка проб	проб	6700	568	3805600	1,924	7321974,4
Камеральная обработка материалов	руб			432376,0		831891,0
Камеральная обработка геофизических работ	отр.см	19,27	6 203,0	119532,2	1,924	229980,0
Камеральная обработка результатов полевых работ	чел/мес	6,9		93172,0	1,924	179263,0
Составление отчета	чел/мес	13		219672,0	1,924	422648,0
Сопутствующие работы и затраты	руб			2677588,0		13657217,0
Транспортировка грузов и персонала (17%)	руб			2677588,0		13657217,0
Накладные расходы (20%)	руб			3685621,0		18798757,5
Плановые накопления (20%)	руб			4422745,0		22558509,0
ИТОГО ГРР	руб			25587918,3		134529026,0
Компенсируемые затраты	руб			6145685,3		32295787,2
Полевое довольствие	9,0%			2302912,6		12107612,3
Доплаты и компенсации	15,0%			3838187,7		20179353,9
Командировочные расходы	руб			4585,0	1,924	8821,0
ИТОГО по СМЕТЕ	руб			31733603,6		166824813,2
Резерв на непредвиденные расходы и затраты	6,0%			1904016,2		10009488,8
НДС	18,0%			5712048,5		30028466,3
Всего по проекту	руб			39349668,3		206862768,3

Сметная стоимость – 206862768,3 тыс. рублей.

Таблица 33 - Расчет сметной стоимости на проектирование

Виды затрат	Ед. изм.	Объем работ	Дневная ставка	Заработок	Итого с учетом коэффициентов
1 Основная заработная плата: Начальник отряда	чел-дн	37	610	22570	
Техник – геолог	чел-дн	22	421	9262	
Экономист	чел-дн	24,43	374	9136,82	
Итого ИТР				40968,82	53259
2 Дополнительная заработная плата	%	7,9		3236,54	4208
Итого основная и дополнительная заработная плата				44205,36	57467
3 Отчисления на соц. страхование	%	27,1		11102,55	14433
Итого затрат				55307,91	71900
4 Материалы	%	5		2048,44	2458
5 Услуги	%	15		6145,32	7374
Итого основных расходов					81733
Итого с учетом коэфф. удор. (0,65)					53126
6 Наклад.расходы	%	20			10625
Итого основных и накладных расходов					63752
7 Плановые накопления	%	20			11475
Всего					75227

7 ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РУД

7.1 Вещественный состав руд

Участок Эльга, являющийся естественным северо-восточным флангом Маломирского золоторудного месторождения, расположен на левом борту долины верховьев ручья Маломир, выявлен при заверке канавами вторичных ореолов рассеяния золота и мышьяка в 2008 г. и представлен серией сближенных рудных тел, контролируемых разломами северо-восточного простирания, образующих в плане золоторудную зону шириной от 200 до 350 м при протяженности около 1 км.

Легкообогатимые руды представлены, в основном, кварцевыми, альбит-кварцевыми метасоматитами и окварцованными серицит-хлорит-кварцевыми, альбит-мусковит-кварцевыми сланцами. Определенную долю в составе рудных тел занимают брекчии кварцевых и кварц-альбитовых метасоматитов на кварцевом цементе и прожилковая минерализация, представленная альбитом, серым и темно-серым кварцем с пиритом и арсенопиритом. Из породообразующих минералов минералогическими и петрографическими исследованиями установлены кварц, полевые шпаты (плагиоклаз, калиево-полевой шпат, альбит), слюды (мусковит, хлорит), из гидрослюд - серицит и гидромусковит.

В таблице 34 приведены результаты изучения минерального состава лабораторной технологической пробы руды Т-41, скорректированные с данными рентгеноструктурного и химического анализов, а также микроскопических исследований [9].

Таблица 34 - Результаты изучения минерального состава лабораторной технологической пробы

Минералы, группы минералов	Массовая доля, %
1	2
Кварц	55,8
Слюдисто-гидрослюдистые образования (мусковит, серицит, гидросерицит)	16,3

1	2
Полевые шпаты (плагиоклаз)	13,6
Карбонаты (анкерит, доломит, сидерит)	9,7
Пирит	2,5
Арсенопирит	0,8
Халькопирит, пирротин, сфалерит	Редкие и единичные зерна
Гидроксиды железа	0,6
Скородит	0,2
Рутил	0,3
Углеродистое вещество	0,2
Акцессорные минералы: магнетит, хлорит, ярозит, апатит, турмалин	Редкие и единичные зерна
Итого	100,0

Руда в пробе на 95,4 % состоит из породообразующих минералов с преобладанием кварца - 55,8 %. Доля полевых шпатов находится на уровне 13,6 %. Отмечается присутствие заметного количества слюдисто-гидрослюдистых образований (16,3 %), из них преобладает мусковит.

В пределах золоторудных тел рудная минерализация представлена, в основном, пиритом, арсенопиритом, а также незначительным количеством халькопирита и галенита. Пирит образует тонкие прожилки и неравномерную вкрапленность в виде зерен от 0,1 до 1,0 мм латунно-желтого и светло-желтого цвета. Визуально выделяется и другой пирит - еще более мелкий, в виде землистых агрегатов желтовато-серого и серого цвета, образующий отдельные гнезда и мелкие включения в породе. Совместно с пиритом довольно часто встречается арсенопирит. В единичных включениях присутствует мельниковит и марказит [9].

Основное количество зерен сульфидов (87,9 %), выделенных из технолоической пробы руды крупностью - 2,0 мм методом обработки материала кислотой и фракционированием нерастворимого остатка в бромформе, размером более 0,071 мм. Основным полезным компонентом изученных тел является золото, присутствующее в рудах в самородном виде и реже - связанное в сульфидах, в соответствии с рисунком 10.

Содержания золота по результатам пробирного анализа керновых и бороздовых проб, отобранных в границах рудных тел (участвующих в подсчете

запасов) изменяются от 0,8 до 599 г/т, содержания серебра - от 0,3 до 1-2 г/т, редко более.

Текстуры руд массивные, прожилково-вкрапленные и, реже, брекчиевидные.

Технологические свойства руд изучены на лабораторной технологической пробе весом 104,1 кг, отобранной из рудного тела №1.

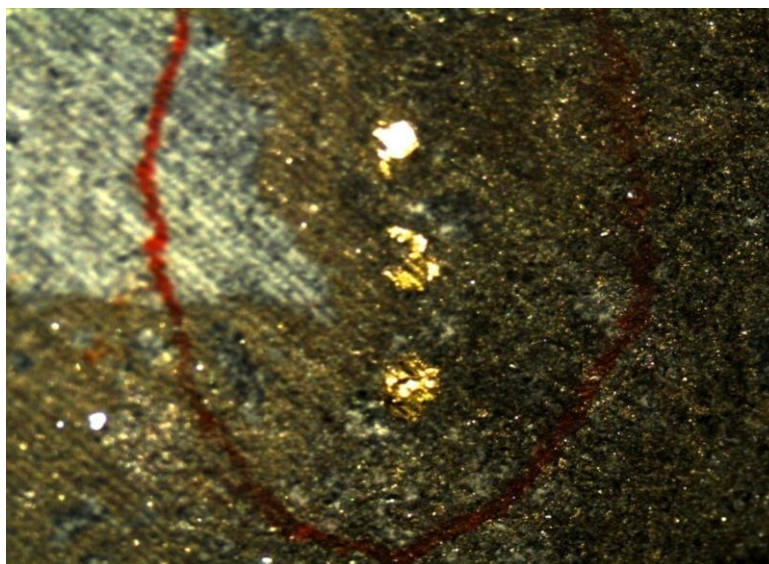


Рисунок 10 - Гнезда тонкозернистых, землистых агрегатов пирита, включения свободного золота размером 0,2-0,4 мм. Скв. 774-1, гл. 25,5 м.

В центральной части участка несколькими канавами и буровыми скважинами вскрыты тела магнетитсодержащих серицит-хлорит-кварцевых сланцев, представляющих собой, в основном, непротяженные послойные линзы (прослеженной протяженностью 20-40 м), непостоянной, весьма изменчивой (от 1-2 до 35 м) мощности, с извилистыми, изрезанными, зачастую с постепенными переходами контактами, имеющими преимущественное развитие в подсилловой части. По результатам химического анализа количество магнетита в отдельных пробах изменяется от 1 до 32 %. Максимальное содержание вскрыто скважиной №364-1, по которой в интервале 134,2-137,4 м среднее содержание магнетита составляет 26,7 %. Кроме магнетита минералогическими исследованиями установлены пирит, халькопирит, галенит и, в незначительных количествах - гематит (присутствующий внутри

включений магнетита), мельниковит и марказит, в соответствии с рисунками 11 и 12. По этой же скважине в подошве магнетитсодержащих сланцев в интервале 146,6-150,5 м среднее содержание свинца составило 1,52 % [9].

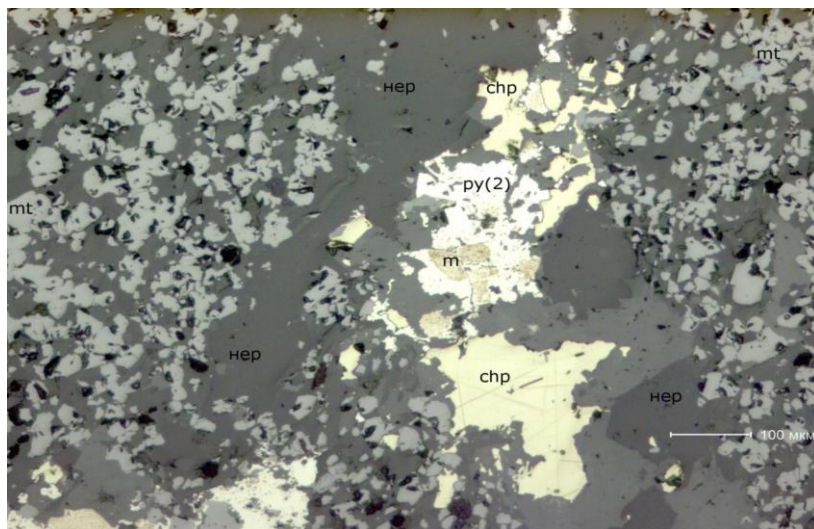


Рисунок 11 - Аншлиф К-364-1-137. Свет отраженный. Магнетитсодержащие гидрослюдисто-хлоритовые сланцы с рудной минерализацией: mt - магнетит, py(2) - пирит второй генерации, chp - халькопирит, нер - нерудные минералы. Скв.364-1, гл. 137 м.

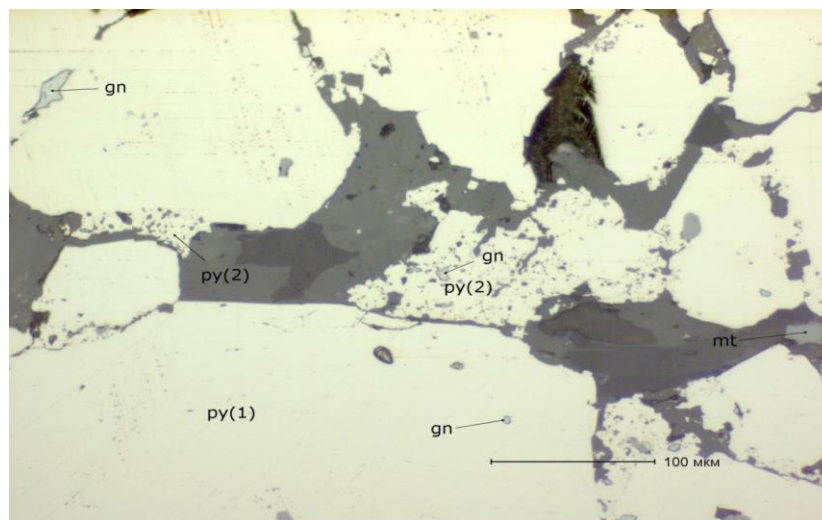


Рисунок 12 - Аншлиф К-364-1-147. Свет отраженный. Гнездовые скопления рудной минерализации в магнетитсодержащих гидрослюдисто-хлоритовых сланцах: mt - магнетит, py(1) - пирит первой генерации, py(2) - пирит второй генерации, gn - галенит, нер - нерудные минералы. Скв.364 - 1, гл. 147,0 м.

На профиле №362 магнетитсодержащие сланцы залегают ниже по разрезу вскрытых здесь же золоторудных тел и образуют пласт мощностью от 15 до

35 м, согласный по наблюдениям в канавах с вмещающими сланцами золотоустовской свиты. В распространении магнетит-галенитовой минерализации сколь-нибудь явного контроля разрывными структурами не зафиксировано.

7.2 Технологические свойства руд

Химическим анализом установлено, что технологическая проба руды на 71,8 % состоит из оксида кремния. В количестве 10,5 % присутствует оксид алюминия; сумма оксидов щелочей ($K_2O + Na_2O$) составляет 3,12 %, из них по массе в полтора раза преобладает K_2O .

Рудообразующие компоненты представлены, в основном, железом, серой и мышьяком. Из них по массе значительно преобладает железо. По результатам фазового химического анализа массовая доля общего железа составляет 3,51 %, а серы - 1,52 %. При этом, основное количество железа находится в оксидной форме. На долю сульфидного железа приходится 42 % от общей массы элемента. Сера, практически полностью, присутствует в сульфидной форме. На долю мышьяка в пробе приходится 0,401 %, при этом основное его количество (0,349 %) присутствует в сульфидной форме. Содержание свинца, цинка, меди и сурьмы в пробе не превышает тысячных долей процента [9].

Руды участка Эльга могут быть отнесены к категории «монометалльных» золотых руд. Кроме золота они не содержат каких-либо других ценных компонентов, извлечение которых могло бы представлять промышленный интерес. Это, в частности, относится к серебру, содержание которого в рудах весьма низкое (менее 1 г/т). Практика переработки цианируемых руд участка Кварцитовый и месторождения Пионер с аналогичным содержанием серебра показала, что его извлечение в готовую продукцию не превысит 5-7 %.

Степень окисления пробы руды, рассчитанная по железу, составляет 21 %, что соответствует первичным рудам.

Основными минералами, слагающими руды и обладающими кристаллическим строением, являются: кварц (58,0 %), слюдисто-

гидрослюдистые образования (17,0 %), полевые шпаты (плагиоклаз) (15,0 %), карбонаты (доломит, анкерит) (8,0 %), пирит (2,0 %).

Сульфиды, суммарная массовая доля которых находится на уровне 3,3 %, представлены, главным образом, пиритом (2,5 %) и арсенопиритом (0,8 %). В редких зернах отмечаются халькопирит, пирротин, сфалерит. По количеству сульфидов проба относится к малосульфидному типу руд.

Массовая доля вторичных образований железа находится на уровне 0,6 %. В небольшом количестве (0,2 %) развит скородит. В редких зернах отмечаются магнетит и ярозит. Углистое вещество, доля которого в пробе руды составляет порядка 1,2 %, присутствует в виде керогена [9].

Установлено, что золото самородное, других минеральных форм его нахождения не выявлено. Цвет основной массы свободных, видимых под бинокулярным микроскопом золотинок, встреченных в гравииоконцентрах - золотисто-желтый. В небольшом количестве фиксируются частицы золота темно-желтого цвета. На поверхности частиц драгоценного металла отмечаются прерывистые пленки гидроксидов железа. Пробность золота, по данным атомной абсорбции, составляет 802-831 условных единиц. Таким образом, золото относится к классу умеренно высокопробного.

Характерные формы зерен и характер поверхности свободных частиц золота показаны на рисунках 13, 14, 15, 16, 17.

Форма золотинок, в основном, неправильная, уплощенная, ажурная, пластинчатая, реже вытянутая, комковатая. Мелкое золото, преимущественно, неправильное и чешуйчатое. Поверхность золотинок неровная, шероховатая, мелкобугорчатая. Определенное количество золотинок раскрывается частично и присутствует в виде сростков с сульфидами и породообразующими минералами [9].

Основное количество золота (82,7 %) присутствует за счет мелких, тонких и тонкодисперсных частиц золота класса - 0,071 мм. Массовая доля драгоценного металла, присутствующего за счет крупных золотинок (класс + 0,071 мм) составляет 17,3 %.



Рисунок 13 - Форма и характер поверхности золотин класса + 0,25 мм.
Гравиоконцентрат - 0,071 мм. Увеличение 70^x

Рассматривая результаты GRG - теста, а также показатели гравитационного обогащения на концентраторе «Knelson», где извлечение золота в суммарный концентрат составило 62 %, можно констатировать, что применение чисто гравитационного обогащения в схеме фабрики для данной пробы руды нецелесообразно. Гравитация не обеспечивает получение отвальных хвостов [27].

Приемлемое извлечение золота (на уровне 85 %) получено по схеме флотационного обогащения при крупности помола руды 80-85 % кл.- 0,071мм и выходе флотоконцентрата - 9,4 % от руды [4].



Рисунок 14 - Форма и характер поверхности золотин класса + 0,16 мм.
Гравиоконцентрат - 0,071 мм. Увеличение 60^x

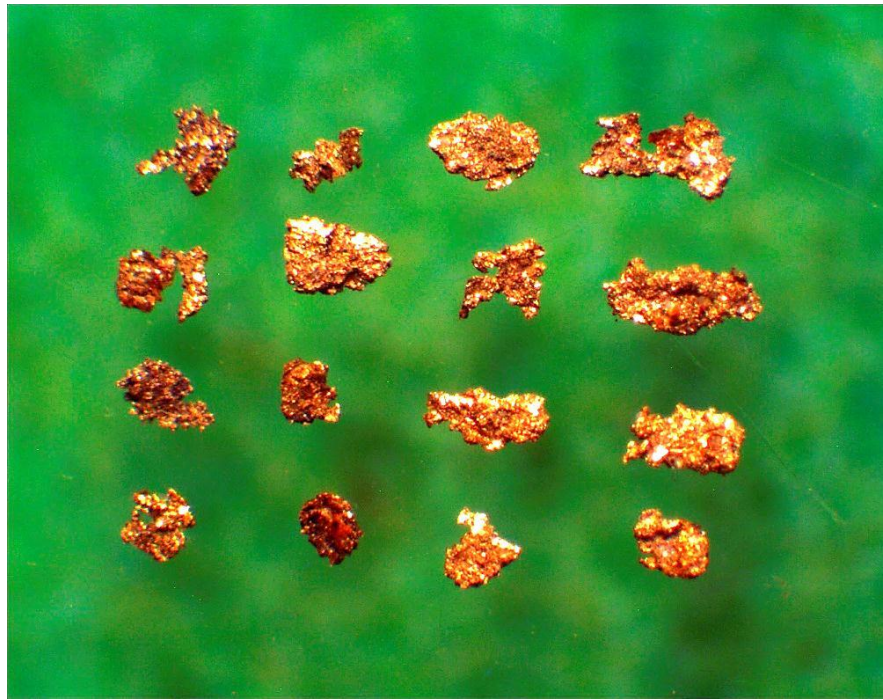


Рисунок 15 - Форма и характер поверхности золотин класса + 0,1 мм.
Гравиоконцентрат -0,071 мм. Увеличение 40^x

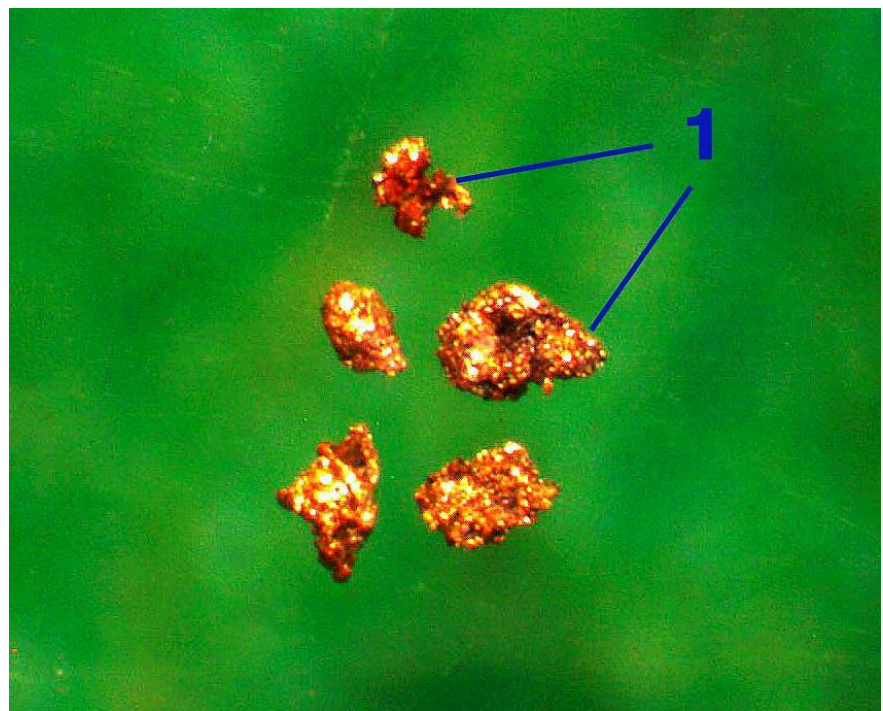


Рисунок 16 - Форма и характер поверхности золотин класса + 0,07 мм.
Золотины, покрытые пленками гидроксидов железа (1). Гравиоконцентрат -
0,071 мм. Увеличение 85^x



Рисунок 17 - Форма и характер поверхности золотинок класса + 0,05 мм.
Золото в сростках с сульфидами (1) и кварцем (2). Гравиоконцентрат - 1,0 мм.
Увеличение 65^x

Таким образом, проведенными исследованиями на веществе технологических проб, отобранных на участке Эльга, показано:

- руда относится к золото-кварцевому малосульфидному типу;
- основными породообразующими минералами являются кварц, полевые шпаты и гидрослюды. Рудные минералы представлены, главным образом, сульфидами (пиритом и арсенопиритом);

- основным полезным компонентом руды является золото, других ценных элементов, извлечение которых могло бы представлять промышленный интерес, не выявлено. Золото умеренно высокопробное, присутствует в самородном виде. Преобладающая масса золота представлена мелкими золотинами класса - 0,07 мм. Из них 20 % представлено тонкими и тонкодисперсными частицами размером менее 25 мкм;

- в доступной сорбционному цианированию форме присутствует 67,4 % золота, 35 % которого находится в сростках с рудными и породообразующими компонентами. Массовая доля свободного (амальгамируемого) металла

составляет 31,6 %. Средняя доля цианируемого золота по результатам изучения малых технологических проб находится в диапазоне 76-86 %;

- основной причиной упорности золота к цианистому процессу является его ассоциация с сульфидами - пиритом, а также с минералами, растворимыми в соляной кислоте (гидроксидами железа, карбонатами);

- по прочностным свойствам руды следует отнести к повышенной крепости (по шкале Протоdjeяконова - 5 ед.);

- исследованиями по изучению технологических свойств с использованием гравитации, флотации, цианирования, а также их комбинации показано, что наиболее высокое извлечение золота получено по схеме прямого сорбционного цианирования - 70,0 % в следующих оптимальных условиях: крупность измельчения - 95 % класса - 0,071 мм; концентрация цианида натрия - 0,7 г/л; отношение Ж:Т = 1,5:1; продолжительность 24 ч;

- серебро с содержанием менее 1 г/т относится к попутно извлекаемому компоненту, его извлечение в готовую продукцию не превысит 5-7 %;

- по физико-механическим свойствам, измельчаемости, технологическим показателям сорбционного цианирования, вещественному составу руды участка Эльга во многом аналогичны цианируемым рудам участка Кварцитовый Маломырского месторождения;

- данные руды могут быть переработаны в производственных условиях золотоизвлекающей фабрики Маломырского рудника, однако при этом рекомендуется повысить крупность измельчения, увеличить расход цианида натрия и продолжительность процесса выщелачивания [9].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По литературным данным и результатам собственных исследований выявлено, участок Эльга перспективен на промышленные концентрации рудного золота, что обосновывает постановку разведочных работ на его территории.

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

Результатом проектируемых работ будет являться подтверждение или не подтверждения запасов категории С₂. Социальными последствиями успешного выполнения проекта будет развитие горно-добычного комплекса на площади участка, тем самым создание дополнительных рабочих мест и продление существования золото-извлекательной фабрики Маломирского рудника, что приведет к дополнительным налоговым поступлениям в местный и областной бюджеты.

Сметная стоимость планируемых геолого-разведочных работ составит 206862768,3 рублей.

В дипломной работе кратко приведена методика изучения вещественного состава и технологических свойств руд участка Эльга золоторудного месторождения Маломир.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Агафоненко, С.Г. Отчет о результатах геологического доизучения площади масштаба 1:200 000 (ГДП-200), в бассейнах рек Селемджа, Стойба В., Огоджа В., Огоджа (листы N-52-XXX, N-53-XXV, - XXVI) / С.Г. Агафоненко [и др.]. - Благовещенск, 2002.

2 Афанасьев, И.С. Правила безопасности при геологоразведочных работах. / И.С. Афанасьев [и др.]. - СПб. : Геологоразведка, 2005. - 219 с.

3 Билан, И.К. Отчет о результатах поисково-ревизионных работ на прожилково-вкрапленный тип золотого оруденения в Верхне-Селемджинском и Ниманском золотоносных районах (Нимано-Селемджинская партия, 1975-1978 г.г.) / И. К. Билан, А. А. Федоренко. - Хабаровск, 1978.

4 Буряк, В.А. Маломир - первое крупное золоторудное месторождение сухоложского типа в Приамурье (геология рудного поля и месторождения, перспективы, проблемы освоения) / В. А. Буряк, А. Е. Пересторонин. - Благовещенск – Хабаровск : ИКАРП ДВО РАН, Комитет природных ресурсов Амурской области МПР РФ, ООО НП-Центр, 2000. - 48 с.

5 "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 27.12.2018). - М. : Эксмо, 2018.

6 Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения (Санитарные правила СП 2.1.5.1059-01). - М. : Министерство здравоохранения РФ, 2001.

7 ГОСТ Р. 53579-2009. Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. - М. : Изд-во Стандартиформ, 2009.

8 Захаров, А.П. Отчет о результатах разведочных работ на месторождении рудного золота Маломир с подсчетом запасов по состоянию на 01.04.2010 г. (Маломирский объект, 2005-2010 гг.) / А.П Захаров [и др.]; ООО НПГФ Регис. - Благовещенск : Амурский ТГФ, 2010.

9 Захаров, А.П. Техничко-экономическое обоснование постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов золоторудного месторождения

Маломыр по состоянию на 01.07.2008 г. / А.П. Захаров [и др.]; ООО НПГФ Регис. - Благовещенск : Амурский ТГФ, 2009.

10 Инструкция по составлению проектов и смет. - М. : РОСКОМНЕДРА, 1993. - 200 с.

11 Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. – Новосибирск : СНИИГГ, 1997. - 218 с.

12 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.

13 Лапшин, В.Н. Отчет о результатах разведочных работ по рудным телам №55 и 56 участка Кварцитовый Маломырского золоторудного месторождения с подсчетом запасов по состоянию на 01.07.2009 г. / В. Н. Лапшин, С. В. Савенко, В. С. Нурханов; ООО НПГФ Регис. - Благовещенск : Амурский ТГФ, 2009.

14 Лапшин, В.Н. Отчет о результатах поисков и оценки месторождений рудного золота на северо-восточном и юго-западном флангах Маломырского рудного поля (Диагональный объект, 2004-2011 гг.) / В. Н. Лапшин, С. В. Савенко, С. А. Зверев; ООО НПГФ Регис. - Благовещенск : Амурский ТГФ, 2011.

15 Лапшин, В.Н. Отчет о результатах разведочных работ на флангах Маломырского месторождения с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2012 г. (объект «фланги Маломырского месторождения») / В. Н. Лапшин, С. В. Савенко, С. А. Зверев; ООО НПГФ Регис. - Благовещенск : Амурский ТГФ, 2012.

16 Лебедев, В.Н. Отчет о поисках рудного золота, проведенных в Верхне-Селемджинском золотоносном районе / В. Н. Лебедев, В. Т. Крымов, Н. И. Шамбуров. - Свободный : АмурРайГРУ, 1971.

- 17 "Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 N 200-ФЗ. – М. : Ресурс, 2017.
- 18 Методика разведки золоторудных месторождений. - М. : ЦНИГРИ, 1991.
- 19 О недрах: федер. закон № 2395-1-ФЗ от 21.02.1992 // Собр. законодательства Российской Федерации. - 1995.
- 20 Пересторонин, А.Е. Отчет о поисково-оценочных работах на Маломырском золоторудном месторождении в 1990-1993 гг. (Маломырский объект) / А. Е. Пересторонин, Б. В. Щелюков, А. С. Катышкин. - Хабаровск, 1993.
- 21 Постановление Госгортехнадзора РФ от 19.11.1997 N 43 Об утверждении «Положения о порядке предоставления права руководства горными и взрывными работами в организациях, на предприятиях и объектах, подконтрольных Госгортехнадзору России». - М. : ПРОСПЕКТ, 1997.
- 22 Правила пожарной безопасности для геологоразведочных организаций и предприятий. - М. : Недра, 1984. - 55 с.
- 23 Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н (ред. от 12.01.2015) "Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты", 2009.
- 24 СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников». - М. : Госкомсанэпиднадзор России, 2001.
- 25 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы СНОР. - Вып. 1-9. - М. : Роскомнедра, 1994-1995 гг.
- 26 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН. - Вып. 1-9. - М. : ВИЭМС, 1993.
- 27 Техническая инструкция по проведению геофизических исследований в скважинах. - М. : Недра, 1985. - 163 с.

28 Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ. Принят Государственной Думой 20 июня 1997 года. : редакция от 29.07.2018. - М. : Эксмо, 2018.

29 Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ. - М. : Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2011. - 588 с.

30 Шалыгин, А.А. К вопросу о разработке глав ПУЭ седьмого издания // Энергобезопасность и охрана труда № 11 (25). / А. А. Шалыгин. - М. : МИЭЭ, 2007. - 60 с.