

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
_____ Д.В.Юсупов
«__» _____ 2021 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение разведочных работ на рудное золото участка
«Центральный» месторождения Маломыр

Исполнитель
студент группы 715узс _____ А.В. Глущенко

Руководитель
доцент, к.г.н. _____ Е.Г. Мурашова

Консультанты:
по разделу безопасность
и экологичность проекта
профессор, д.г.-м.н. _____ Т.В. Кезина

по разделу экономика
профессор, д.г.-м.н. _____ И.В. Бучко

Нормоконтроль
ст. преподаватель _____ С.М. Авраменко

Рецензент _____ Мельников А.В

Благовещенск 2021

Министерство по образованию и науки 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
_____ Д.В.Юсупов
« ____ » _____ 2021 г.

ЗАДАНИЕ

К дипломному проекту студента Глущенко Александра Владимировича

1. Тема дипломного проекта Проект на проведение разведочных работ на рудное золото участка «Центральный» месторождение Маломыр»
(утверждено приказом от)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 25.06.2021г.

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

4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методическая часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальная часть

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

6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая, геологическая, методическая и специальная части – Е.Г. Мурашова, экономическая часть – И.В.Бучко; безопасность и экологичность – Т.В. Кезина

7. Дата выдачи задания: _____

Руководитель дипломного проекта Мурашова Елена Георгиевна, доцент, к.г.н., доцент

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

Задание принял к исполнению (дата) г. _____

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 101 страницу, 8 рисунков, 19 таблицы, 29 источников, 6 графических приложений.

МАЛОМЫРСКОЕ ЗОЛОТОРУДНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ,
РАЗВЕДКА, ПЛОТНОСТЬ СЕТИ, МЕТОДИКА, ТЕКТОНИКА,
ИЗУЧЕННОСТЬ, ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ УЧАСТКА, ЗОЛОТО,
ОХРАНА НЕДР.

Целью настоящей работы является выбор рациональной методики работ, направленных на разведку перспективных золоторудных объектов зоны Центральной рудоперспективной площади.

Основными видами работ являются: горнопроходческие, буровые, опробовательские, лабораторные, топографо – геодезические и камеральные работы.

Данным проектом предусматриваются выполнение следующих объемов работ:

механизированная проходка канав – 6255,6 м³;

бурение скважин – 1041 пог. м;

бороздвое опробование – 164 пробы;

керновое опробование – 969 проб;

технологическое опробование – 1 проба;

обработка проб – 1133 пробы;

пробирный анализ – 1246 проб;

полуколичественный спектральный анализ – 1133 пробы;

Полная сметная стоимость проекта 27 095 125 рублей.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Общая часть	9
1.1 Общие сведения о районе работ	9
1.2 История геологического изучения района	12
2 Геологическая часть	16
2.1 Стратиграфия	16
2.2 Интрузивные образования	22
2.3 Тектоника	26
2.4 Полезные ископаемые	28
3 Методическая часть	38
3.1 Изученность участка проектируемых работ	38
3.2 Выбор и обоснование комплекса работ	38
3.3 Методика проектируемых работ	39
3.3.1 Горнопроходческие работы	40
3.3.2 Опробовательские работы	49
3.3.3 Лабораторные работы	52
3.3.4 Камеральные работы	57
4 Производственная часть	58
5 Безопасность и экологичность проекта	70
5.1 Электробезопасность	70
5.2 Пожарная безопасность	72
5.3 Охрана труда	73
5.4 Охрана окружающей среды	80
6 Экономическая часть	86
7 Сравнительный анализ геологического строения участков Кварцитовый и Центральног Маломырского золоторудного месторождения	90
Заключение	97
Библиографический список	99

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1	Геологическая карта района работ	1:200 000	1
2	Геологическая карта участка	1:1000	1
3	Геологический разрез по профилю 3	1:500	1
4	Технический лист	-	1
5	Экономический лист	-	1
6	Лист специальной части	-	1

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

р. - река

руч. - ручей

Мал. – Малый

Бол. - Большой

СВ-северо-восток

СЗ - северо-запад

ССЗ – север-северо-запад

СФЗ - структурно-фациальная зона

СФП - структурно-фациальная подзона

СЭ - структурный этаж

СП – структурный подэтаж

ИК - интрузивный комплекс

ЗИФ - золотоизвлекательная фабрика

ГРР – геологоразведочные работы

СЭП – симметричное электропрофилирование

ДЭП – дипольное электропрофилирование

ВП – метод вызванной поляризации

ЕП - метод естественного электрического поля

ВЭЗ – вертикальное электроразведывание

АГСМ – аэрогаммаспектрометрическая съемка

КИП – контрольно-измерительный прибор

ДЭС – дизельная электростанция

ИТР – инженерно-технический работник

ЕПБ – единые правила безопасности

ГСМ – горюче-смазочные материалы

Сокращения единиц величин – в соответствии с ГОСТ 8.417-2002

Часто встречающиеся сокращения – в соответствии с ГОСТ 7.12-93

ВВЕДЕНИЕ

Площадь, на которой проектируется проведение разведочных работ, находится на обрамлении с севера, юга и запада площади, включающей отрабатываемое в настоящее время Маломырское золоторудное месторождение.

Основная часть разведанных запасов месторождения представлена труднообогатимыми упорными рудами. Легкообогатимые руды разведаны только на участке Кварцитовый, а также представлены верхними 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.

Разведка новых рудных тел в пределах Маломырского рудного узла, в том числе с легкообогатимыми рудами, для продления срока службы Маломырского рудника являются главной задачей проектируемых работ.

Целевым назначением проектируемых работ является проведение разведочных работ на участке Центральный.

При проведении разведочных работ необходимо выполнение комплекса, опробовательских, лабораторных работ.

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

2006, №25, ст.2723). Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, утвержденной приказом МПР России от 07.03.1997 № 40, и содержат рекомендации по применению «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых в отношении золоторудных» [21,22,23]

Основными разведочными параметрами будем считать запасы категории С₂, подсчитанные по постоянным разведочным кондициям.

В специальной части дипломного проекта рассматривается сравнительный анализ метасоматических изменений участка Центрального и участка Кварцитовый Маломырского золоторудного месторождения.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Общие сведения о районе работ

Площадь проектируемых работ расположена на территории Селемджинского района Амурской области.

Ближайшим населенным пунктом является пос. Стойба. С поселком площадь связана улучшенной грунтовой автодорогой, движение по которой возможно круглогодично. Внутри площади существуют грунтовые дороги, движение по которым возможно круглогодично автомобилями повышенной проходимости, за исключением площади, на которой расположено Маломырское золоторудное месторождение, где развита разветвленная сеть автодорог, постоянно поддерживаемых в хорошем состоянии.

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

Обнаженность территории плохая. Коренные выходы встречаются в виде редких останцов на водоразделах и немногочисленных уступах цоколей террас, а также во врезках дорог и мелких карьеров, используемых для дорожно-строительных целей и других местных нужд. Большой объем информации о геологическом строении территории получен при проведении геологоразведочных и эксплуатационных работ на Маломырском месторождении.

Площадь находится в районе прерывистого и массивно-островного распространения многолетней мерзлоты.

Почвы территории сформированы в однородных биоклиматических условиях, в зоне буро-таежных холодных длительно промерзающих почв под лесной растительностью.

В гидрографическом отношении площадь расположена в бассейнах средних и верхних течений рек Н. Стойба, правого притока р. Селемджа и

Инкан, правого притока р.В.Стойба и охватывает приводораздельное пространство с бассейном р. Шевли.

Основным водотоком площади является р. Н. Стойба. Водоохранная зона р. Н. Стойба составляет 100 м, ручьев – 50 м.

Ширина русла р. Н. 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.

Поверхности долин р. Н.Стойба и части ручьев нарушены при эксплуатации месторождений россыпного золота.

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°С, средняя минимальная температура -36,1°С, абсолютный минимум температуры -51,8°С (1979 г.). Наиболее теплым месяцем является июль. Его средняя температура воздуха составляет 18°С, средняя максимальная температура 25,5°С, абсолютный максимум 33,9°С (1999 г.). Первые заморозки приходятся на конец августа.

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.

Экономика района определяется эксплуатацией Маломырского золоторудного месторождения, лесопромышленным хозяйством и эксплуатацией мелких месторождений россыпного золота.

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

Основной транспортной артерией района является грунтовая автодорога общего пользования Февральск – Златоустовск, проходящая через пос.

Стойба. В пос. Стойба проживает около 900 человек, имеются магазины, почта, больница, аптека. Расстояние по автодороге от пос. Стойба до пос. Февральск – 98 км, от пос. Стойба до районного центра, пос. Экимчан – 114 км. Через пос. Февральск проходит ДВ железная дорога. Вдоль автодороги Экимчан – Февральск проходит ЛЭП-220 КВ. От п. Стойба до Маломырского месторождения построена улучшенная грунтовая дорога протяженностью 36 км, а также ЛЭП 110 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.

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. Н. 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 изучения района

Территория района 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 Н. 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.

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.

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. Н. Стойба было открыто Маломырское золоторудное месторождение. 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. В 1978-82 гг. (Клыжко, 1982) 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. Поисками охвачена территория к западу от площади Маломырского рудного поля в междуречье Н.Стойба-Березовый (включая долину руч.Березовый, л.п.р.Малян-Макит и долины его притоков), к северу – до широты долины руч.Тепр, л.п.р.Н.Стойба, незначительно – к юго-востоку (междуречье Н.Стойба-Беген-Шабаш). Работы включали геолого-поисковые маршруты масштаба 1:50000, шлиховое и донное опробование через 200-300 м (в качестве донных проб считались «недомытые» шлихи), литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния на отдельных профилях в разных частях площади и на детальном участке, прилегающих к Маломырскому рудному полю (низовья руч.Быстрый и руч.Сухоныр), к настоящему времени находящихся в пределах изученных в 2005-2011 гг. площадей. В результате проведенных работ за пределами площади, изученной в 2005-2011 гг. выявлены лишь малококонтрастные, в основном моноэлементные, незначительные по площади вторичные ореолы рассеяния свинца, цинка и отдельные разрозненные точки с содержаниями золота 0,01-0,09 г/т. Штуфным опробованием выявлено несколько пунктов минерализации золота с содержаниями до 0,3 г/т, за исключением истоков руч. Беген, где содержание золота в кварцевых жилах до 3,8 г/т. В шлиховых пробах золото встречалось достаточно часто в мизерных количествах.

В 1982 г. В.Н. Масюк завершил проведение аэро-фото-геологического 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. Вулканиды 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.

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 порфирового типа.

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 [1994 г.], в бассейне р. Н. Стойба и по руч. Беген – П.Л. Бойко [1969-71 гг.], в бассейне р. Малян-Макит (руч.Алакит-Боричи, Березовый) – В.Д. Ячной [1999 г.], В.Н. Родионовым [2002 г.], по руч. Успенский и в бассейне верхнего течения р.Н.Стойба – В.И. Куделько [2007 г.], по руч.Сухоныр – Н.В.Ворона [2008 г.]. В 2005-07 гг. в бассейне нижнего течения р.Н.Стойба, бассейне р.Усора по федеральной программе выполнены поисковые работы на россыпное золото [А.В.Машкин, 2008 г.]. В результате проведенных работ выявлены прогнозные ресурсы россыпного золота на площади, где ранее работы или вовсе не проводились, или проводились в незначительных объемах.

В 1990-93 гг. на Маломырском золоторудном месторождении проводились поисково-оценочные работы. Из-за не перспективности 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 руч. Маломыр, было

обнаружено золоторудное проявление Кварцитовое, фактически являющееся участком Маломирского месторождения с аналогичными упорными рудами.

В 1993-2002 гг. на площади было проведено геологическое доизучение масштаба 1:200000 [27]. Имеющиеся материалы ранее проведенных работ в большинстве оказались пригодными для проведения геологического доизучения площади.

В 1999-2002 гг. НП «Центр» на Сергиленской площади в бассейне р. Буринда на участке, рекомендованном для дальнейшего изучения по результатам поисков по потокам рассеяния масштаба 1:50000 проводились поисковые работы масштаба 1:50000, а на участках детальных поисковых работ масштаба 1:10000 - литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния, геофизические работы (магнито- и электроразведка ЭП ДЭП) и вскрытие предполагаемых золотоносных структур канавами. Положительного результата проведенными работами не достигнуто.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Стратиграфия

Стратифицируемые образования в пределах района работ занимают около 90% площади [1].

Палеозойские образования.

Каменноугольная система

Отложения, с некоторой долей условности, относимые к каменноугольным, участвуют в строении Селемджинской подзоны Селемджино-Кербинской зоны (мынская, златоустовская и сагурская свиты) и Туксинской подзоны Джагдинской зоны (джескогонская и нектерская свиты).

Нижний отдел

Мынская свита (C_{1mn}). Отложения свиты обнажаются в верховьях бассейна р. Н. Стойба выше устья руч. 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 среднюю часть описываемой 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, metabазальтами, филлитизированными глинистыми сланцами. Общая мощность свиты 2015 м.

Согласно наращивающие разрез образования *сагурской свиты* ($C_2?sg$) имеют распространение по периферии выходов пород златоустовской свиты, слагая полосу субширотно–северо-западного простирания шириной 2-3 км, ограниченную с юга Южно-Тукурингским разломом и отдельные выходы вдоль Туксинского разлома.

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

Верхний отдел

Образования этого возраста слагают структуры Туксинской подзоны Джагдинской зоны. Породы расчленены на джескогонскую и нектерскую свиты. Первая, в свою очередь, состоит из двух подсвит.

Джескогонская свита ($C_3dž$) развита в тектоническом блоке юго-восточного – субширотного простирания в верховьях рек Б.Иннях и Малян. С юга и юго-запада породы свиты отделены от сланцев Селемджино-Кербинской зоны Туксинским разломом. В верховьях р.Малян породы прорваны гранитоидами златоустовского комплекса. По особенностям литологического состава пород свита разделена на две подсвиты.

Нижнеджескогонская подсвита ($C_3dž'_1$) слагает большую часть выходов свиты и залегает в основании видимого разреза северного крыла синклинальной структуры. Явных картировочных признаков образования подсвиты не имеют.

Подсвита имеет преимущественно песчаниковый состав. Наряду с песчаниками в строении подсвиты участвуют филлитизированные глинистые сланцы.

Мощность подсвиты оценивается в 800 м.

В западном направлении породы нижней подсвиты постепенно

сменяются образованиями *верхнеджескогонской подсвиты* ($C_3dž_2$). С более молодыми отложениями нектерской свиты подсвита имеет тектонические взаимоотношения. Характерных картировочных признаков образования подсвиты не имеют. В составе подсвиты преобладают филлитизированные глинистые сланцы и алевролиты. В меньших количествах представлены песчаники. Отмечаются пачки переслаивания этих пород.

Мощность подсвиты составляет 660 м.

Нектерская свита ($C_3?nk$) слагает тектонический клин в низовьях р.Б.Иннях.

Предположительно породами свиты сложена центральная часть Туксинской синклинали. Основными составляющими разреза являются алевролиты, часто филлитизированные и песчаники. Им резко подчинены метаморфизованные базальты.

Мощность свиты составляет 920 м.

Метаморфизм пород Туксинской подзоны слабее проявленного в образованиях Селемджинской подзоны и имеет более однородный характер. Связь полезных ископаемых с породами джескогонской и нектерской свит не установлена.

Мезозойские образования.

Позднетриасово-среднеюрские существенно терригенные отложения развиты в пределах Селемджинской (моринская толща) и Унья-Бомской (толща руч.Безымянного, курнальская и амканская свиты) подзон. Вулканоогенно-осадочные образования огоджинской свиты, унериканской и бурундинской толщ слагают разрез Огоджинской вулканической зоны.

Триасовая система.

Верхний отдел

Отложения этого возраста слагают тектонический блок в бассейне р.Б.Кенурах в северо-восточном углу площади. В структурном отношении эти образования слагают основание разреза Ерандинской антиклинали, и условно относятся к *толще руч.Безымянного* ($T_3bz?$). Толща сложена

филлитизированными алевролитами, глинистыми сланцами и песчаниками. Отличительной особенностью толщи является частое переслаивание песчаников и алевролитов (глинистых сланцев), указывающее на флишоидный характер отложений.

Мощность толщи составляет не менее 250 м.

Юрская система

Нижний отдел

Нижнеюрские породы, расчлененные на курнальскую и амканскую свиты, выходят в верховьях рр. Б.Иннях, Сентан и Б.Канайму вдоль северной границы описываемой площади.

Образования *курнальской свиты* (J_1kr) имеют тектонические взаимоотношения с поздне триасовыми отложениями, условно относимыми к толще ручья Безымянного и с образованиями Селемджинской и Туксинской подзон, и согласно перекрываются породами амканской свиты. Свита сложена песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами филлитизированными, пачками тонкого ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов, базальтами.

Амканская свита (J_1am) имеет крайне незначительное распространение и приурочена к ядру синклинали складки, осложняющей строение Ерандинской антиклинали. Сложена ритмично-слоистыми породами флишоидного типа, состоящими из слоев песчаников, глинистых сланцев и алевролитов. Свита согласно залегает на отложениях курнальской свиты.

Мощность свиты оценивается в 150 м.

Связь полезных ископаемых с образованиями Джагдинской зоны не установлена.

Средний отдел

Отложения *верхней подтолщи моринской толщи* (J_2mr_2) распространены в нижних течениях реки Беген, Б.Ахмата, руч. Успенский и в верховьях руч. Сухоныр. Породами подтолщи сложен ряд тектонических блоков, вытянутых в субширотном направлении в зоне Южно-Тукурингрского

разлома.

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 описываемой территории, вдоль зоны Южно-Тукурингрского разлома, где они слагают полосу шириной 0,5-20 км. Они представлены унериканской ($K_1?un$) и бурундинской (K_1br) толщами, а также огоджинской свитой, не имеющей в пределах описываемой площади выходов на поверхность. Фундаментом для унериканской толщи является складчатый комплекс Амуро-Охотской системы, для остальных подразделений – структуры Туранского блока Бурундинского массива.

Континентальные угленосные отложения *огоджинской свиты* (K_1og) не имеют выходов на поверхность в пределах описываемой площади.

Свита залегает на эродированной поверхности гранитоидов тырмо-бурундинского комплекса и с угловым несогласием перекрывается породами нижней подсвиты бурундинской толщи.

В состав свиты входят разномзернистые полимиктовые песчаники, алевролиты, конгломераты, гравелиты, аргиллиты, каменные угли.

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 верхней части бассейна р. Инкан.

Вулканиды 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-Тукурингским разломом полосы. По составу толща разделена на две подтолщи.

Нижняя подтолща бурундинской толщи (K_1br_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_1br_2) представлена андезитами, реже андезибазальтами, дациандезитами. Иногда отмечаются прослои 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-2}) 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-3}) наблюдаются по рекам Селемджа, Н. и В.Стойба, Инкан, Усора, 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, супесью. Мощность отложений достигает 10-16 м.

Верхнее звено неоплейстоцен-голоцена нерасчлененные

Представлены элювиальными (eQ_{III-H}), делювиальными (dQ_{III-H}), элювиально-делювиальными (edQ_{III-H}), коллювиальными (c,dQ_{III-H}), пролювиальными (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.

2.2 Интрузивные образования

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 породами первой, третьей и четвертой фаз.

Первая фаза представлена габбродиоритами ($v\delta_1 C_{2-3t}$) и габбро ($v_1 C_{2-3t}$), третья – гранитами ($\gamma_3 C_{2-3t}$) порфиroidными биотитовыми, роговообманково-биотитовыми, гранодиоритами ($\gamma\delta_3 C_{2-3t}$), четвертая –

пегматитами (p_4C_{2-3t}).

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

Порфиroidными гранитами третьей фазы сложен крупный массив в приустьевой части рек Н. Стойба и Инкан.

Пегматиты четвертой фазы распространены в приустьевой части р. Н. 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 ($p_7C_3?z$), слагающие 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, тектонически переработанные плагиограниты наложено тонкопрожилковое окварцевание с золото-сульфидной минерализацией.

Позднепермско – раннетриасовые интрузии

Харинский сиенит-лейкогранитовый интрузивный комплекс представлен субщелочными лейкогранитами ($\epsilon l_7P_2:T_1h$) закартированными в

междуречье Н. 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.

Раннемеловые интрузии

С *умлекано-огоджинским вулкано-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 рек Н.Стойба, Малян, Инкан, в бассейнах их притоков [25].

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. В пределах зоны «Диагональной» Маломырского месторождения залегают полого ($20-40^0$), субсогласно зоне. Дайки интенсивно пропилитизированы, серицитизированы.

Субвулканические образования бурундинского комплекса представлены андезитами (αK_1^{br}), дациандезитами ($\zeta \alpha K_1^{br}$), дацитами (ζK_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 южнее зоны Южно-Тукуруингрского разлома.

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 ($\delta\pi K_1 k$). Простираение даек северо-восточное, близширотное и близмеридиональное. Мощность даек составляет 0,2-7 м, реже 20-40 м. Они прослеживаются по простиранию на расстояние до 300-400 м, иногда до 1-1,5 км. В основном, это крутопадающие ($50-90^0$) тела.

Бургалийский интрузивный комплекс диорит-гранодиоритовый. Гранитоиды слагают интрузии и дайки, распространенные на западе площади в пределах Сергиленской ЦКС Огоджинской ВПЗ. В составе комплекса выделяется две фазы.

Вторая фаза – гранодиорит-порфиры ($\gamma\delta\pi_2 K_1 b$, диорит-порфиры ($\delta\pi_2 K_1 b$), микродиориты ($^m\delta_2 K_1 b$). Гранодиорит-порфиры распространены преимущественно в северо-западной части в бассейнах рек Сергилен, Лев.Бурунда, Санар, где слагают лакколито-, силло- и штокообразные тела неправильной формы с причудливыми очертаниями площадью от 0,05 до 15 км², а также многочисленные ветвящиеся дайкообразные тела, серии сближенных крутопадающих и пологозалегающих даек северо-восточного, реже субширотного и северо-западного простирания. В бассейне р.Селемджа в полосе северо-восточного простирания в гранитах тырмо-буреинского комплекса встречаются, в основном, дайки диоритовых порфиритов, реже микродиоритов. Мощность даек варьирует от 0,1-0,5 до 20-30 м. Протяженность обычно достигает первых сотен метров, иногда – 2 км. Как правило, это крутопадающие ($70-90^0$) тела.

Гидротермально-метасоматические изменения пород выражаются в пропилитизации, окварцевании и аргиллизации (до кварц-серицитовых

метасоматитов с адуляром) [24]. В гидротермалитах наблюдается пирит (до 15%), галенит. С ними пространственно совмещены литохимические ореолы Au и Ag.

2.3 Тектоника

Площадь 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.

Исходя из вещественного состава пород, образуемых ими структурных форм и предполагаемых условий их формирования, в пределах Амуро-Охотского звена выделяются Джагдинская и Селемджино-Кербинская зоны. Джагдинская зона представлена образованиями Туксинской и Унья-Бомской подзон, Селемджино-Кербинская – Селемджинской и Токурской.

Среди разрывных нарушений площади 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. По морфологии разлом можно отнести к сдвиго-надвигам. Амплитуда вертикальных перемещений по нему оценивается в 500-800 м.

К этой же системе относится Туксинский разлом, являющийся границей между формациями Селемджинско-Кербинской и Джагдинской зон. Нарушение протягивается из низовьев р.Б.Иннях в восточном направлении до р.Угохан, где срезается зоной Улигданского разлома. По зоне его сместителя установлены левосторонние сдвиги на расстояние не менее 6 км, амплитуда вертикальных смещений не установлена. Плоскость сместителя имеет крутое

заложение.

Джелтулинский разлом ограничивает с юга распространение образований Унья-Бомской подзоны. Прослежен из верховьев р.Б.Иннях в долину р.Сивак. Плоскость сместителя круто погружается в северном направлении, что установлено на сопредельной площади. Можно предположить достаточно большую амплитуду вертикальных смещений по разлому. Косвенно это подтверждается приуроченностью к зоне разлома дуплекса, сложенного породами мынской свиты.

Широко проявлены нарушения север-северо-восточной ориентировки, относящиеся к системе Улигданского разлома. По главному разлому системы на значительном участке, приуроченном к руслу р. Н. 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 Маломырского месторождения 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° [26].

Менее отчетливо просматриваются разрывные нарушения субмеридионального направления. 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 в долине р. Н. 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. Н. Стойба значительных гидротермально-метасоматических изменений и золотого оруденения, характерных для Диагонального надвига [2].

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

2.4 Полезные ископаемые

В тексте приведено описание россыпей и наиболее значимых золоторудных объектов, неметаллических полезных ископаемых, а информация о пунктах минерализации, шлиховых и вторичных ореолах рассеяния элементов сведена в таблицу. Потоки рассеяния золота (содержания более 0,004 г/т), серебра (более 0,3 г/т), мышьяка (более 0,006%) и вольфрама (более 0,001%) вынесены на Граф.1 с указанием максимальных концентраций, а на Граф.2 показаны в градациях. Россыпи золота на картах не пронумерованы.

Золото россыпное и рудное

Ведущее значение на площади имеет золото, россыпные месторождения которого эксплуатируются уже более 100 лет.

Россыпь среднего течения р. Н. Стойба известна с 1915 г. По ней неоднократно (1932-1943, 1947, 1968, 1974, 1986-90 гг.) проводились разведочные работы. По результатам разведочных работ в небольших объемах производилась эксплуатация россыпи р.Н.Стойба, эксплуатация россыпей притоков и террас (Маломырская, Галкинская, участка Промежуточный, Сухонырская, Успенская). Эксплуатация россыпи в долине р.Н.Стойба продолжается до настоящего времени.

Россыпь руч. Маломыр, левого притока р. Н.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 отработана вручную в нижней части. В 1966-95 гг. в долине ручья проводились поиски и разведка россыпи. Эксплуатация проводилась с перерывами с 1974 по 2000 гг. Суммарная добыча золота из россыпи за все время эксплуатации оценивается в 1046 кг.

Россыпь руч. Сухоныр, левого притока р.Н.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. В 2008 г. Проведены геологоразведочные работы в среднем течении ручья, в результате чего разведаны запасы золота по категории C_1 в количестве 116,4 кг.

Россыпь руч. Успенский, правого притока р. Н. Стойба, известна с 1905 г. Разведочные работы и сопутствующая эксплуатация проводились до 1917 г. частными золотопромышленниками. В 1930-40 гг. произведена разведка и эксплуатация россыпи мускульным способом. В 1966-74 гг. в долине ручья проводились поиски и разведка. Россыпь отработана в 1976-96 гг., добыто за все время эксплуатации около 550 кг золота [28].

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 руч. 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.

Россыпь руч. Алакит-Борици, правого притока р. Малян-Макит, разведана в 1996 г. Подсчитаны и утверждены запасы россыпного золота по

категории С₁ в количестве 83,4 кг. Грансостав золота: 0,05-0,08 мм – 0,07%, 0,08-0,16 мм – 0,3%, 0,16-0,25 мм – 0,23%, 0,25-0,4 мм – 5,6%, 0,4-0,8 мм – 41,6%, 0,8-1,4 мм – 31,0%, 1,4-2,5 мм – 9,8%, 2,5-4 мм – 11,4%. Золото, в основном, мелкое и весьма мелкое. Поверхность шероховатая, редко гладкая. Окатанность средняя, реже слабая и хорошая. Цвет золота желтый, соломенно-желтый. Отрабатывалась открытым раздельным способом в 1997-98 гг. Добыто 49 кг золота. Остаток запасов 34 кг передан в Госрезерв.

Россыпь руч. Березовый, левого притока р. Малян-Макит, отрабатывалась, предположительно, до 1950 г. Добыча, предположительно, составила 50 кг. Поисковые работы проводились в 1971 г. В 1996-98 гг. выполнены разведочные работы. В 2002 г. подсчитаны и утверждены запасы золота по категории С₁ в количестве 126,8 кг. Золото в россыпи мелкое, среднее и крупное с небольшим количеством очень мелкого. Отрабатывалась в 2003 г. Добыто 6 кг золота. Остаток запасов в количестве 121 кг передан в Госрезерв.

Россыпь руч. Апрельский, левого притока руч. Березовый, разведана в 1997 г. подсчитаны и утверждены по категории С₁ запасы золота в количестве 67,5 кг. В 1999 г. поисковые и разведочные работы продолжены, в результате чего получен прирост запасов золота по категории С₁ в количестве 60,5 кг. По устной информации В.В. Ячного, при поисковых работах, проведенных в 1999 г. в долине руч. Апрельский выше контура разведанных запасов, выявлено две кварцевых жилы с видимым золотом. Россыпь отрабатывалась в 1999-2000 гг. добыто 60 кг золота, получен прирост от эксплуатации 15 кг. Остаток запасов в количестве 89 кг передан в Госрезерв.

В 1999-2002 г. разведаны запасы на правой террасе руч. Апрельский (Родионов, 2002 г.). Прирост запасов составил 20,8 кг х.ч. золота. Запасы не отрабатывались и переданы в Госрезерв.

Россыпь руч. Удачливый (Настин), левого притока руч. Апрельский, разведана в 1999 г. Разведаны и утверждены запасы золота по категории С₁ в количестве 34,8 кг. Эксплуатация россыпи проводилась в 2000-2003 гг.

добыто 27 кг золота, получен прирост от эксплуатации 7 кг. Остаток запасов в количестве 14 кг передан в Госрезерв.

Россыпь руч. Кардагас, правого притока р. Н. Стойба, известна с 1910 г. Разведывалась в 1931-34 гг. Подсчитаны запасы золота в количестве 46 кг, отработанные старателями. В 1969, 1987-90 гг. проведены поисковые и разведочные работы. Выявлена россыпь с запасами категории C_1 в количестве 43 кг. Золото средней крупности, количество крупного и мелкого - незначительное. Золотины имеют чешуйчатые, пластинчатые и комковатые формы. Они хорошо окатаны. Грансостав золота (%): менее 0,1 мм – 1,27, 0,1-0,3 мм – 6,32, 0,3-0,5 мм – 10,26, 0,5-1,0 мм – 10,92, 1-3 мм – 56,27, 3-5 мм – 18,26.

В 1995 г. проведены разведочные работы и получен прирост запасов золота категории C_1 в количестве 14 кг. Россыпь отработана в 1994-96 гг. С учетом прироста, полученного от эксплуатации, добыча составила 101 кг золота. Остатка запасов нет.

В процессе производства поисковых работ 2004-06 гг. (Куделько, 2007 г.) в бассейне верхнего течения р. Н. Стойба и 2005-07 гг. (Машкин, 2008 г.) выявлены россыпи золота, по которым произведен подсчет прогнозных ресурсов по категории P_1 [29].

В долине р. Н.Стойба прирост прогнозных ресурсов по пойменной части в интервале линий 420-544 составил 342,3 кг при протяженности россыпи 9700 м, средней ширине 88 м, средней мощности торфов 2,7 м, средней мощности песков 0,6 м, среднем содержании х.ч. золота на пласт 667 мг/м³; по россыпи правой террасы в интервале линий 420-436 – 12,4 кг при протяженности 1675 м, средней ширине 18 м, средней мощности торфов 4,4 м, средней мощности песков 0,5 м, среднем содержании х.ч. золота на пласт 847 мг/м³.

В долине руч.Баюгунан, левого притока р.Н.Стойба прирост прогнозных ресурсов составил 58,2 кг при протяженности россыпи 3688 м, средней ширине 50 м, средней мощности торфов 2,3 м, средней мощности песков 0,4 м, среднем содержании х.ч. золота на пласт 786 мг/м³.

В долине руч.Кардагас, правого притока р.Н.Стойба прирост прогнозных ресурсов составил 8,6 кг при протяженности россыпи 1500 м, средней ширине 15 м, средней мощности торфов 2,8 м, средней мощности песков 0,6 м, среднем содержании х.ч. золота на пласт 636 мг/м³.

В долине руч.Илаир, левого притока руч.Кардагас прирост прогнозных ресурсов составил 8,2 кг при протяженности россыпи 1725 м, средней ширине 9 м, средней мощности торфов 2,3 м, средней мощности песков 0,4 м, среднем содержании х.ч. золота на пласт 1344 мг/м³.

В верхнем течении руч.Былой, правого притока р.Н.Стойба прирост прогнозных ресурсов составил 3,1 кг при протяженности россыпи 900 м, средней ширине 7 м, средней мощности торфов 3,6 м, средней мощности песков 0,4 м, среднем содержании х.ч. золота на пласт 1215 мг/м³.

В долине руч.Верхний, левого притока верхнего течения р.Н.Стойба прирост прогнозных ресурсов составил 5,3 кг при протяженности россыпи 800 м, средней ширине 26 м, средней мощности торфов 2,2 м, средней мощности песков 0,6 м, среднем содержании х.ч. золота на пласт 461 мг/м³.

В долине р.Усора, правого притока р.Н.Стойба прирост прогнозных ресурсов составил 27 кг при протяженности россыпи 5500 м, средней ширине 14 м, средней мощности торфов 3,6 м, средней мощности песков 0,4 м, среднем содержании х.ч. золота на пласт 853 мг/м³.

В долине р.Малян-Макит, левого притока р.Усора прирост прогнозных ресурсов составил 281 кг при протяженности россыпи 11000 м, средней ширине 51 м, средней мощности торфов 3,8 м, средней мощности песков 0,6 м, среднем содержании х.ч. золота на пласт 814 мг/м³.

В долине руч. Санар, правого притока р.Усор-Макит прирост прогнозных ресурсов составил 8 кг при протяженности россыпи 3000 м, средней ширине 16 м, средней мощности торфов 2,8 м, средней мощности песков 0,4 м, среднем содержании х.ч. золота на пласт 426 мг/м³.

В долине руч.Сара, левого притока р.Усор-Макит прирост прогнозных ресурсов составил 16 кг при протяженности россыпи 3000 м, средней ширине

16 м, средней мощности торфов 3,6 м, средней мощности песков 0,4 м, среднем содержании х.ч. золота на пласт 833 мг/м³.

Выявленные в результате поисков россыпи отличаются низким качеством (маломощной пласт, малая средняя ширина, невысокие содержания золота и др.), за исключением россыпи р.Малян-Макит, заслуживающей внимания.

Маломырское золоторудное месторождение расположено на правом и левом бортах ручья Маломыр и водоразделе Маломыр-Сухоныр. Маломырское месторождение относится к промышленному типу минерализованных зон золото-кварц-сульфидной рудной формации с упорными и легкообогатимыми рудами. Рудные тела представлены минерализованными зонами дробления, телами кварцевых и кварц-альбитовых метасоматитов с вкрапленностью сульфидов, зачастую брекчированных [3]. Всего выделено 54 рудных тела с апофизами. По геолого-структурным особенностям, характеру и интенсивности оруденения, по степени изученности месторождение разделено на 4 участка: Центральный, Кварцитовый, Ожидаемый и Сухоныр. Рудные тела не имеют чётких геологических границ и оконтуриваются только по результатам опробования. Рудные тела с 1 по 27 расположены на участках Центральный и Сухоныр, с 29 по 35 - на участке Ожидаемый и с 39 по 60 - на участке Кварцитовый. Рудное тело 1 наиболее крупное на месторождении – в нем сосредоточено 61,5% всех запасов участка. В границах Центрального участка протяженность рудного тела 1 составляет 1200 м (между профилями 2 и 54). По падению, до глубин 300 - 320 м, рудное тело прослежено скважинами более чем на 1050 м. Средняя мощность по 32 подсчетным блокам составляет 15,86 м, среднее содержание золота – 2,18 г/т, мощность отдельных пересечений составляет 55-75 м, содержания золота по частным пересечениям изменяются от 1,21 до 6,07 г/т. Рудные тела 55 и 56 выделены между профилями 608-622 участка Кварцитовый и прослежены в субмеридиональном направлении на 315 и 120 м соответственно. По падению тела прослежены до глубин 200-240 м.

Преобладающее падение рудных тел восточное, под углами от 75° до 85° . Всего по обоим телам запасы золота подсчитаны в количестве 7 796,1 кг при среднем содержании золота по категории C_1 -6,00 г/т, по категории C_2 -3,85 г/т. Остальные рудные тела месторождения имеют более скромные характеристики. Основные запасы месторождения сосредоточены в рудных телах Центрального участка, самые крупные руды месторождения преимущественно упорные, легкообогатимые руды слагают только рудные тела 55 и 56 участка Кварцитовый. В 2010 г. начата эксплуатация легкообогатимых руд месторождения открытым способом.

Рудопоявление рудного золота скважины №59 расположено в приустьевой части руч. Сухоныр на юго-западном продолжении зоны Диагональной и локализовано в сланцах мынской свиты. Золоторудная минерализация представлена штокверкоподобной зоной с крутопадающими ($50-70^{\circ}$) 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. Н. Стойба в приустьевой части одноименного ручья вскрыто канавами. Разрывная тектоника представлена 34 маломощными (0,1–5 м, редко до 15 м) зонами дробления северо-восточного простирания с северо-западным падением под углами $60-80^{\circ}$. 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. Н. Стойба в одной бороздовой пробе из зоны дробления содержание золота составило 6,2 г/т на 0,6 м.

Проведенными в период 2005-2011 гг. поисковыми работами, включавшими площадные геолого-геофизические исследования, проходку канав и скважин (участок Юго-Западный) проявлению дана отрицательная оценка.

Неметаллические полезные ископаемые

Минеральные удобрения

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

Проявление в левом борту руч. 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. Н. 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 руч. Баюгунан, левого притока р. Н. 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%.

Строительные материалы

Проявление доломитизированных известняков и доломитов на левом борту руч. 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.

Проявление на левобережье среднего течения руч. Инка-Макит, левого притока р. Угохан, представлено линзовидными залежами известняка мощностью в раздувах до 15 м, длина линз составляет 5-50 м. Известняки

использовались местным населением для выжигания извести. Качество извести среднее.

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. м³ при средней мощности вскрыши 2,7 м, средней мощности тела полезного ископаемого – 3,0 м; прогнозные ресурсы категории P_1 – 150,3 тыс.м³. Аналитическими исследованиями установлено, что гранодиориты могут служить крупным заполнителем для конструкционных 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.

На правом берегу руч. Маломыр на участке Ожидаемый в зоне Диагонального разлома разведано месторождение тектонических суглинков, которые используются 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 C_2 составляют 277,3 тыс.м³.

Описание пунктов минерализации, шлиховых потоков и ореолов, вторичных ореолов рассеяния элементов приведено из материалов ГДП -200 (Агафоненко, 2002). Установить источник, откуда Агафоненко С. Г. взята информация о вторичных ореолах рассеяния, не удалось. Ни у одного из

предшественников нет таких сведений. Возможно, вторичные ореолы рассеяния не что иное, как ореолы, оконтуренные в интервалах максимальных потоков рассеяния, а содержания пересчитаны с учетом всех донных проб, входящих в контур ореола.

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.3 Изученность участка проектируемых работ

Предпосылками для постановки оценочных работ является наличие оцененных ресурсов по категории P_1 [13, 10]. На участке проводилось вскрытие вторичных ореолов рассеяния золота канавами через 80 м.

По результатам проведенных ранее работ было выявлено и частично околонушено рудное тело с мощностью 10 м и средним содержанием золота 2,55 г/т, а также предварительно определена сложность геологического строения. Участок относится к IV группе сложности геологического строения.

Руды представлены брекчиями кварцевых и кварц-альбитовых метасоматитов на кварцевом цементе и прожилковой минерализацией, представленной серым и темно-серым кварцем с пиритом и арсенопиритом.

Гранулометрическая характеристика золота приводится на основании изучения гравикоцентриров. Определено, что основное количество золота в пробе руды (84,5%) присутствует за счет мелких, тонких и тонкодисперсных частиц золота класса минус 0,071 мм. Массовая доля драгоценного металла, присутствующего за счет крупных золотин (класс + 0,071 мм) составляет 15,5 %.

3.2 Выбор и обоснование комплекса работ

Система разведки характеризуется несколькими параметрами, к которым относятся виды оценочных выработок (технические средства разведки), форма и плотность оценочной сети [12].

На выбор видов выработок и их сечений влияет ряд факторов: географические, геологические и горнотехнические.

Из географических факторов значение имеют рельеф поверхности, транспортные условия и климат.

Участок работ расположена в южных отрогах Селемджинского хребта, служащего водоразделом рек Селемджа и Шевли, и представляет собой,

преимущественно, среднегорье с абсолютными отметками 750-1300 м. Крутизна склонов обычно составляет 20-25°, иногда достигает 35-40°.

Климат района континентальный. Зима умеренно суровая, продолжительная; лето короткое и умеренно теплое.

Геологические факторы, и в первую очередь сложность месторождения, характеризуется изменчивостью его параметров и условиями залегания тел полезных ископаемых, играют решающую роль при выборе типа разведочных выработок. Принадлежность месторождения к той или иной группе устанавливается по степени сложности геологического строения основных рудных тел, заключающих не менее 70% запасов месторождения.

Из горнотехнических факторов при выборе системы разведки следует учитывать крепость и устойчивость полезного ископаемого и вмещающих пород, степень обводненности участка и т.д.

Из выше приведенных параметров выбираем горно-буровую систему разведки.

При проведении оценочных работ на участке Центральный необходимо:

- вскрытие и опробование рудоносных зон канавами, пройденными вкрест простирания рудного тела;

- выполнение комплекса горнопроходческих, геохимических, геофизических, опробовательских, лабораторных работ.

3.3 Методика проектируемых работ

3.3.1 Горнопроходческие работы

Проходка канав механизированным способом

Проектом предусматривается механическая проходка канав на равнине и склонах со средней мощностью рыхлых отложений 4,5 м. Средняя глубина механической проходки канав – 4,5 м с последующей добивкой вручную.

Проходка канав будет осуществляться в летний (талые породы) период.

В летний период из-за интенсивной обводненности рыхлых отложений проходка канав на отдельных участках будет затруднена.

Углубка канав в коренные породы (вскрытие структурного элювия) будет осуществляться рыхлением бульдозером и добивкой полотна вручную отбойными молотками на глубину 0,5 м в борозде шириной 0,6 м по всей длине канавы. Усредненный проектный геологический разрез приведен на рисунке 1.

В пределах площади работ развита многолетняя мерзлота. Глубина сезонной оттайки грунта в среднем 1,7 м.

Механическая проходка канав предусматривается бульдозером Т-15.01 с двигателем мощностью 176 кВт, оснащенным рыхлителем на склонах с углом до 15°.

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.

Предварительно площадь проходки канав зачищается от леса. Ширина зачистки проходки канав составляет 25 м.

Площадь вырубki на 120 пог.м. канав составит:

$$120 \text{ м} * 25 \text{ м} = 3000 \text{ м}^2 \text{ или } 0,30 \text{ га.}$$

Объемы проходки канав механизированным способом представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Объемы проходки канав механизированным способом.

№ канавы	Азимут, град.	Длина, м.	Мощнос	Глубина,
К-1	180	60	8	4,5
К-2	180	60	30	4,5
	Всего	120		
	Резерв	36	7	
	Итого:	156	45	4,5
	Объем мех проходки	6255,6		

Добивка полотна канав проводится на всю длину, ширина зачисток 0,6 м, глубина 0,5 м. Горная масса выкладывается на дно бульдозерной канавы,

поэтому норма времени добивки принимается как для ручной проходки канав глубиной до 1 м.

Добивка предполагается в породах XV-XVI категории.

Объем ручной зачистки канав по категории С₂ составит:

$$156 \text{ м} * 0,3 \text{ м}^2 = 46,8 \text{ м}^3$$

В целях выполнения мероприятий по охране окружающей среды горные выработки после их документации и опробования подлежат засыпке бульдозером. Проектом предусматривается засыпка 100 % от объема канав мех проходки и зачистки – 4451,1 (за исключением рудных интервалов – 45 м). Засыпка канав будет производиться бульдозером Т-15.01 с двигателем мощностью 176 кВт.

Распределение объёмов горных работ по категориям и условиям проходки представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение объемов горных работ по категориям.

Вид работ, условия проходки	Ед. изм.	Объем работ	В том числе по категориям			
			II	III	IV	VI
Проходка канав бульдозером	м ³	6255,6	405,6	2698,8	2496	655,2
Ручная зачистка	м ³	46,8				46,8
Засыпка канав	м ³	4451,1		4451,1		

Тип бульдозера	Ширина отвала, мм	Принятая ширина канавы, м
T 15.01	4180	4,4
T 20.01	4525	4,7
TM 25.01	5110	5,3
T 330	4530	4,7
T 35.01	4530	4,7
T 500	4530	4,7
T 50.01	5460	5,6



Интервал проходки, м	Категория	Физическое состояние породы	Способ проходки
0,0-0,2	II	Почвенно-растительный слой с примесью щебня и дресвы (10%).	Бульдозером T 15.01 с рыллителем
0,2-1,7	III	Делювиальные отложения. Щебень, дресва песчаников, алевролитов, кварцитов, метапесчаников, метариолитов, гранитов, гранодиоритов, габбро, роговиков, кварц жильный, цементированные супесью и суглинком. Породы сезонно-мерзлые.	
1,7-3,7	IV	Супесчано-глинистый материал с щебнем, глыбами песчаников, алевролитов, кварцитов, метапесчаников, метариолитов, гранитов, гранодиоритов, габбро, роговиков, жильного кварца. Породы мерзлые	
3,7-4,5	VI	Структурный злювий, породы мерзлые	
4,5-5,0	XV-XVI	Породы выветрелые, мерзлые	Рыхление бульдозером, зачистка вручную

Рисунок 1 - Проектное сечение канав

Буровые работы

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

По целевому назначению проектируемые скважины подразделяются на оценочные и технологические.

Оценочные скважины проектируются для прослеживания и заверки на глубину до 100 м выявленных золоторудных зон и тел через 40–80 м в профиле. Расстояние между профилями 40 м. Они бурятся по профилям в створе разведочных канав, вкрест простирания рудных зон с выходом во вмещающие породы на 7–10 м.

Технологическая скважина проектируется для отбора 1 технологической пробы весом около 50 кг. Диаметр бурения 96 мм. Скважина будет пробурена по рудному телу. Средняя мощность рудного тела ориентировочно составляет 5-6 м. Для отбора необходимого веса 1 пробы потребуется бурение скважины рядом с ранее пробуренной оценочной скважиной, вскрывшей рудное сечение со средними параметрами для данного рудного тела. Объем бурения – 45 м. По результатам кернового опробования технологических проб будет определена систематическая погрешность рядового кернового опробования.

Всего планируется пробурить 15 оценочных скважин, 2-й группы (средняя глубина 66,4 м), и одну 1 технологическую, которая так же будет контрольной, глубиной 45 м. Общий объем бурения составит 1041 пог м. Максимальная глубина составит 105 пог м.

Бурение оценочных скважин будет осуществляться буровой установкой LF90, диаметром 76–112 мм, с применением снаряда со съёмными керноприёмниками и промывкой промывочными жидкостями.

Из анализа ранее проведенных буровых работ на сопредельных площадях ожидаются следующие осложнения при бурении скважин:

- в интервале 0–4,5 м залегают рыхлые отложения, подлежащие креплению;
- в интервале 4,5–10,0 м – зона окисления и выветривания, возможны рыхлые отложения неогена; породы склонные к обрушению и водопоглощению, подлежат креплению;
- примерно 50% глубины скважин составляют интервалы, осложненные трещиноватыми и интенсивно трещиноватыми породами, склонными к обрушению и водопоглощению.

Рудоносные минерализованные зоны часто приурочены к участкам тектонически нарушенных пород.

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

- крепление скважин обсадными трубами в интервале 0,0 – 10,0 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.

Бурение в верхней части разреза в породах II–VI категории будет осуществляться твердосплавными коронками диаметром 112 мм. После обсадки этого интервала обсадными трубами диаметром 108 мм бурение в породах VII–X категорий продолжается алмазными коронками диаметром NQ 76 мм (внутренний диаметр 47,5 мм) до проектной глубины.

Минимальный диаметр скважин принимается, исходя из соответствия сечения керна оптимальному сечению бороздовой пробы, установленному экспериментально, с учетом минимально допустимого веса лабораторной пробы, который составляет 0,6 кг, и аналогичного по весу дубликата. При этом учитывается опыт работ на золоторудных месторождениях предприятия. Эти условия обеспечиваются при бурении коронками NQ с наружным диаметром 76 мм. Соответственно, основной диаметр при бурении принимается 76 мм, запасной – 59 мм.

Бурение будет осуществляться станками с вращателем шпиндельного типа и электрическим приводом, смонтированными на металлических санях. Электроснабжение буровой установки производится от передвижных электростанций типа ДЭС-100. Водоснабжение осуществляется автомобильной водовозкой на расстояние в среднем 2 км.

Объемы колонкового бурения представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Объемы колонкового бурения.

Категория	№ проф.	№ скв.	Глубина, м.	Угол накл.	Азимут бурения	Примечание
Оценочное бурение						
C2	1	C-1-1	45	60	360	Оценочная
	2	C-2-1	45	60	360	Оценочная
	2	C-2-2	80	60	360	Оценочная
	3	C-3-1	45	60	360	Оценочная
	3	C-3-2	75	60	360	Оценочная
	3	C-3-3	105	60	360	Оценочная
	4	C-4-1	45	60	360	Оценочная
	4	C-4-2	80	60	360	Оценочная
	4	C-4-3	95	60	360	Оценочная
	5	C-5-1	45	60	360	Оценочная
	5	C-5-2	70	60	360	Оценочная
скважина для отбора технологической пробы	3	C-3-1Г	45	60	360	Технологическая
Резерв: 30% от общего объема		4	266			
Итого:		16 скв.	1041			<u>2 гр.</u> -15 скв, ср. глубина 66,4 м. 2гр тех.скв. гл 45м.

Усредненный разрез по скважинам 2 гр. представлен на рисунках 2 и 3.

интервал (м)	мощность слоя (м)	Краткая характеристика пород	категория пород	конструкция скважины	тип породоразрушающего инструмента	технология бурения	
0,0-0,2	0,2	Почвенно-растительный слой	II		Твердосплавный	Бурение в сухую, обсадка трубами \varnothing 108 мм.	
0,2-4,5	4,3	Делювиальные отложения: щебень, дресва метасоматитов, гранитов, плагногранитов, углерод-слюдисто-кварцевых сланцев	IV		Твердосплавный	Бурение в сухую, обсадка трубами \varnothing 108 мм.	
4,5-10,0	5,5	Кора выветривания. Слюдисто-кварцевые сланцы	VI		Твердосплавный	Бурение в сухую, обсадка трубами \varnothing 108 мм.	
10,0-46,4	36,4	Слюдисто-кварцевые сланцы	VIII			Алмазный	Бурение с промывкой глинистым раствором. Укороченные рейсы. Цементация, тампонаж зон дробления
46,4-56,4	10	Метасоматиты. Субвулканические андезиты, дациты	X				
56,4-66,4	10	Слюдисто-кварцевые сланцы	VIII				

Рисунок 2 - Усредненный разрез и геолого-техническая карта для 2

группы скважин

интервал (м)	мощность слоя (м)	Краткая характеристика пород	категория пород	конструкция скважины	тип породоразрушающего инструмента	технология бурения	
0,0-0,2	0,2	Почвенно-растительный слой	II		Твердосплавный	Бурение в сухую, обсадка трубами \varnothing 108 мм.	
0,2-4,5	4,3	Делювиальные отложения: щебень, дресва метасоматитов, гранитов, плагногранитов, углерод-слюдисто-кварцевых сланцев	IV		Твердосплавный	Бурение в сухую, обсадка трубами \varnothing 108 мм.	
4,5-10,0	5,5	Кора выветривания. Слюдисто-кварцевые сланцы	VI		Твердосплавный	Бурение в сухую, обсадка трубами \varnothing 108 мм.	
10,0-27,0	17	Слюдисто-кварцевые сланцы	VIII			Алмазный	Бурение с промывкой глинистым раствором. Укороченные рейсы. Цементация, тампонаж зон дробления,
27,0-37,0	10	Метасоматиты. Субвулканические андезиты, дациты	X				
37,0-45,0	8	Слюдисто-кварцевые сланцы	VIII				

Рисунок 3 - Разрез и геолого-техническая карта для 2 группы технологических скважин

Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

Крепление скважин обсадными трубами

Все проектные скважины по среднему диаметру бурения относятся к группе скважин диаметром до 112 мм. В целях предотвращения размыва и обрушения стенок скважины в ходе бурения в соответствии с геологическим разрезом и принятыми технологическими картами производится крепление скважин обсадными трубами.

Промывка скважин перед ГИС

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

Проработка (калибровка) ствола скважин

Согласно п. 12 Приложения 1 к «Технической инструкции по проведению геофизических исследований в скважинах» /Москва, Недра, 1985/, с целью предотвращения прихватов каротажных зондов в процессе проведения ГИС, предусматривается разбурка или расширение (калибровка) отдельных участков ранее пробуренных скважин. Предусматривается 1 калибровка на 1 скважину. Диаметр скважин до 112 мм. Бурение с поверхности земли.

Тампонирувание 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.

Монтаж-демонтаж и перевозка буровой установки

Бурение оценочных и технологической скважин будет проводиться передвижной буровой установкой, оснащенной брусом утепленным зданием, смонтированным на металлических санях единым блоком с

металлической мачтой типа МРУГУ-2. Установка будет перевозиться без разборки трактором. Буровой инструмент, ДЭС и другие вспомогательные грузы транспортируются дополнительными отдельными блоками.

Среднее расстояние перевозок между скважинами принимается до 1 км.

Монтажно-демонтажные работы и перевозки буровой установки осуществляются силами буровой бригады, перевозка – бульдозером Т-15.01.

Геофизические исследования скважин

Проектируемый комплекс геофизических исследований скважин представлен следующими методами:

гамма-каротаж (ГК), электрокаротаж (КС), каротаж магнитной восприимчивости (КМВ), инклинометрия (ИК), кавернометрия (КВ)

Инклинометрия проектируется для контроля за направлением проходки скважин. Измерения будут проводиться инклинометром ИММН-38 с шагом 10 м [7]. Инклинометрия на скважинах проводится через каждые 50 метров (промежуточный каротаж). Объем контрольных измерений 10 %. Погрешность измерений не должна превышать по азимуту $\pm 2^\circ$ (при углах наклона более $6^\circ \pm 1,5^\circ$), по углу $\pm 15'$. Градуировка и настройка инклинометра будет проводиться ежеквартально на калибровочной инклинометрической установке УКИП – 2.11.

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

Метод кажущихся сопротивлений. Диаграммы КС будут регистрироваться при подъеме зонда со скоростью 700-800 м/час в масштабе

глубин 1:200. Погрешность измерений будет оцениваться по сходимости основной и контрольной записей и не должна превышать $\pm 10\%$.

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

Кавернометрия будет выполняться каверномером КМ-3. Масштаб записи 1:200. Масштаб регистрации параметра 20 мм/см. Скорость регистрации кавернограмм не должна превышать 800 м/час. Настройка каверномера будет осуществляться на кольцах диаметром 40, 100 и 160 мм. Качество диаграмм будет оцениваться записью в обсадной колонне и на калибровочных кольцах, допустимая погрешность измерений не более ± 4 мм.

Методически и технически исследования скважин будут осуществляться в соответствии с действующей "Технической инструкцией по проведению геофизических исследований в скважинах" [2].

3.3.2 Опробовательские работы

Бороздовое опробование

Канавы опробуются 100 % бороздовым опробованием. Разбивка проб производится с учетом литологических разностей пород и учетом типов изменений. Средняя длина секции бороздовой пробы принимается равной 1,0 м, сечение борозды 10×5 см. Количество контрольных проб сечения 20×10 см для оценки случайной погрешности рядового опробования составляет 5 % от

числа рядовых проб. Всего, с учетом контрольного опробования, планируется отобрать 164 бороздовых проб.

Теоретический вес бороздовых проб сечением 10×5 см при плотности руды 2,6 г/см³ составит 13,0 кг, с сечением 20×10 – 52 кг.

Отбор бороздовых проб будет производиться ручным способом летом.

Отбор будет осуществляться по коренным породам XV категории (средняя).

Керновое опробование

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

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

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

Длина секции в среднем 0,9 м. Опробоваться будет 100 % керна, за вычетом делювия (4,5 м на 1 скважину). Основной диаметр опробуемого керна - 47,6 мм, технологической скважины 63,5 мм.

Так как площадь керна (17,8 см²) меньше принятого сечения борозды 10×5 см (50 см²), раскалывание керна на 2 половинки применяться не будет. Согласно «Методике разведки золоторудных месторождений» (§4.1.2.) если

руды характеризуются весьма неравномерным распределением (наш случай), в пробу отбирается весь керн.

Отбор керновых проб будет производиться в породах средней категории XVI. В пробу отбирается весь керн за исключением образцов (1 образец на 5-10 м согласно «Инструкции по отбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керна скважин колонкового бурения» М., 1994 г). Отбор керновых проб будет производиться в кернохранилище ручным способом без раскалывания.

Теоретический вес проб основного диаметра составит 4,2 кг, вес проб технологической скважины 7,4 кг при плотности руды 2,6 г/см³ и выходе керна 90%. Всего будет отобрано 969 керновых проб.

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

Технологическое опробование

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

Отбор проб для технологических исследований на разных стадиях геологоразведочных работ следует выполнять в соответствии со стандартом

Российского геологического общества СТО РосГео 09-001–98 «Твердые полезные ископаемые и горные породы. Технологическое опробование в процессе геологоразведочных работ», утвержденным и введенным в действие Постановлением Президиума Исполнительного комитета Всероссийского геологического общества (от 28 декабря 1998 г. №17/6).

С целью предварительной оценки технологического типа руды и решения вопросов по ее обогащению и извлечению полезных компонентов настоящим проектом предусматривается отбор одной технологической пробы массой около 50 кг. Для технологических целей специально будет пробурена скважина, из которой предполагается отбор пробы весом 50 кг. Затраты на данное опробование определяются как отбор 7 керновых проб секциями в среднем по 0,9 м, что составит 7 м опробования пород XVI категории. Обработка проб входит в программу технологических исследований и поэтому все последующие (после отбора проб) работы по технологическому изучению руд относятся к подрядным.

3.3.3 Лабораторные работ

Обработка проб

Обработка бороздовых и керновых рядовых проб будет проводиться на оборудовании фирмы «Rocklabs» с использованием многостадийного цикла дробления-измельчения по формуле Чечетта: $Q=kd^2$, где Q - надёжная масса сокращённой пробы; d - диаметр максимальных частиц в мм, в данном случае 2 мм; k - коэффициент неравномерности распределения минеральных компонентов в пробе, в данном случае принят 0,6 – неравномерное. На внутренний контроль пойдут 5% от числа проанализированных проб.. Конечный вес пробы и дубликата составит не менее 0,6 кг. Все отобранные пробы пройдут истирание до крупности 0,074 мм.

В целях оценки возможности засорения обрабатываемых проб остатками ранее обработанных периодически через неочищенное оборудование (дробилки, истиратели, делители и т.д.) пропускается материал,

не содержащий анализируемых компонентов, который затем направляется на анализ.

Обработка бороздовых проб

Проектом предусмотрена обработка бороздовых проб сечением 10×5 см средним весом 13,0 кг и сечением 20×10 см средним весом 52,0 кг. Категория пород XV–XVI.

Перемешивание и сокращение дробленого материала пород ручное. Масса лабораторной пробы - 0,6 кг.

Обработка керновых проб

Планируется обработка керновые пробы диаметром 47,6 – 63,5 мм весом 4,2 – 7,4 кг каждая, категория пород XV–XVI.

Пробирный анализ

На пробирный анализ с определением золота будут отправляться все керновые, бороздовые.

Для оценки качества анализов предусматривается внутренний и внешний контроль, которому будет подвергнуто по 5 % от количества пробирных анализов. Всего с учетом внешнего и внутреннего геологического контроля будет проанализировано 1246 проб.

Спектральный анализ

Полуколичественному спектральному анализу методом просыпки и испарения будут подвергнуты все бороздовые и керновые пробы в лаборатории ООО «Маломырский рудник» на 16 элементов: (As, Pb, Sn, Mo, Ag, Cu, Zn, Sb, W, Bi, Ni, Co, Cr, Mn, Ba, Nb).

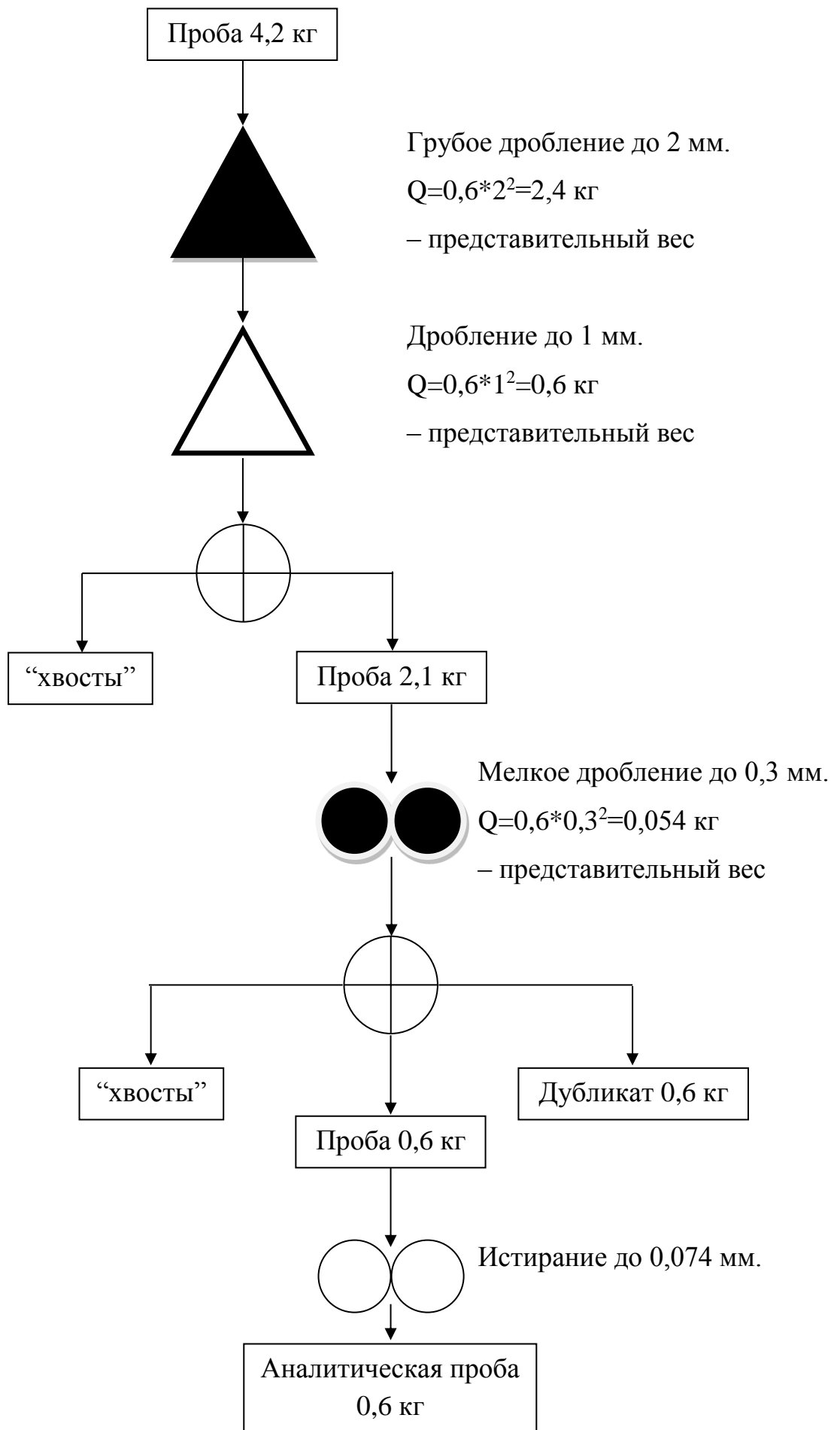


Рисунок 4 – Схема обработки керновых проб

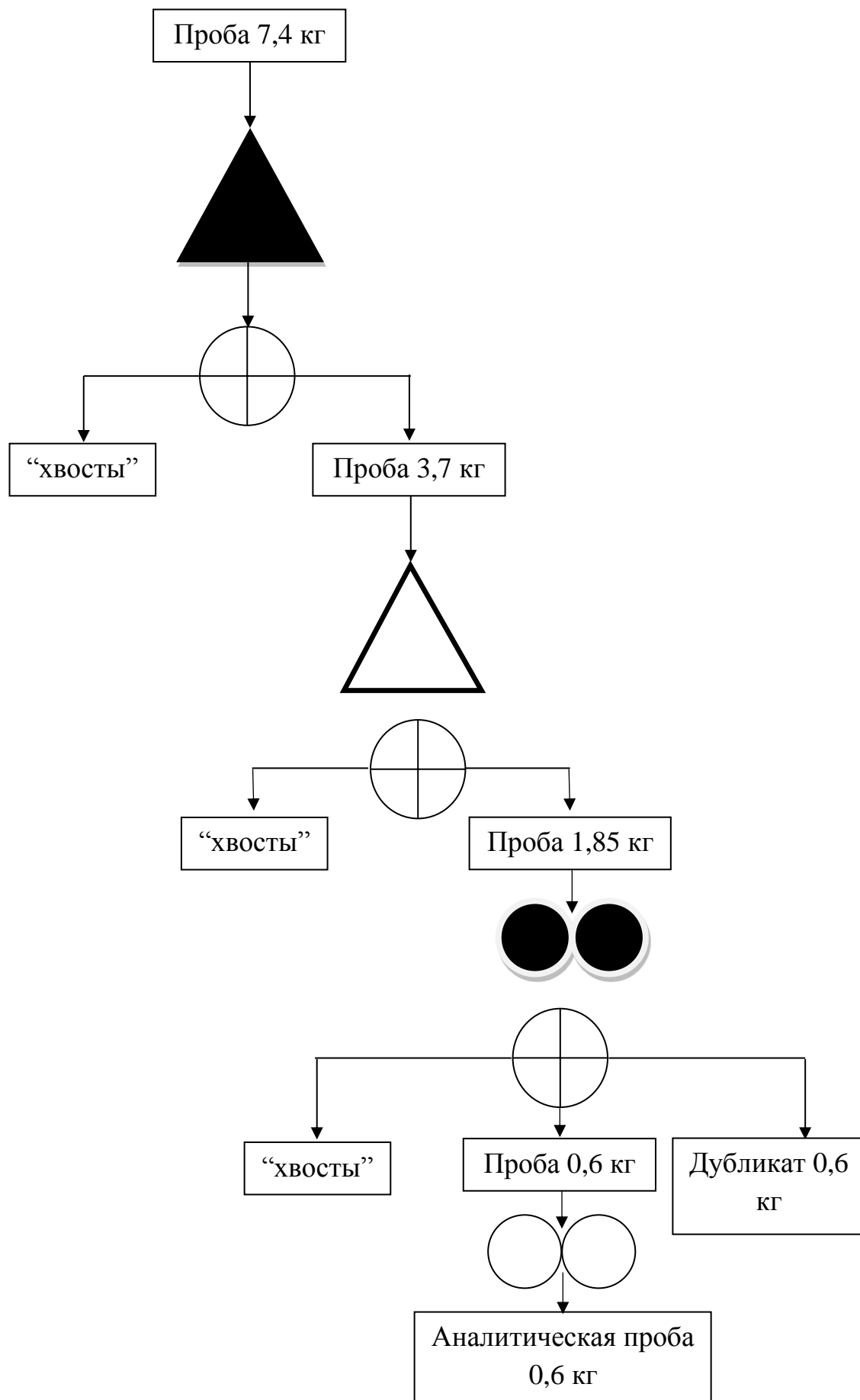


Рисунок 5 – Схема обработки керновых проб технологической скважины

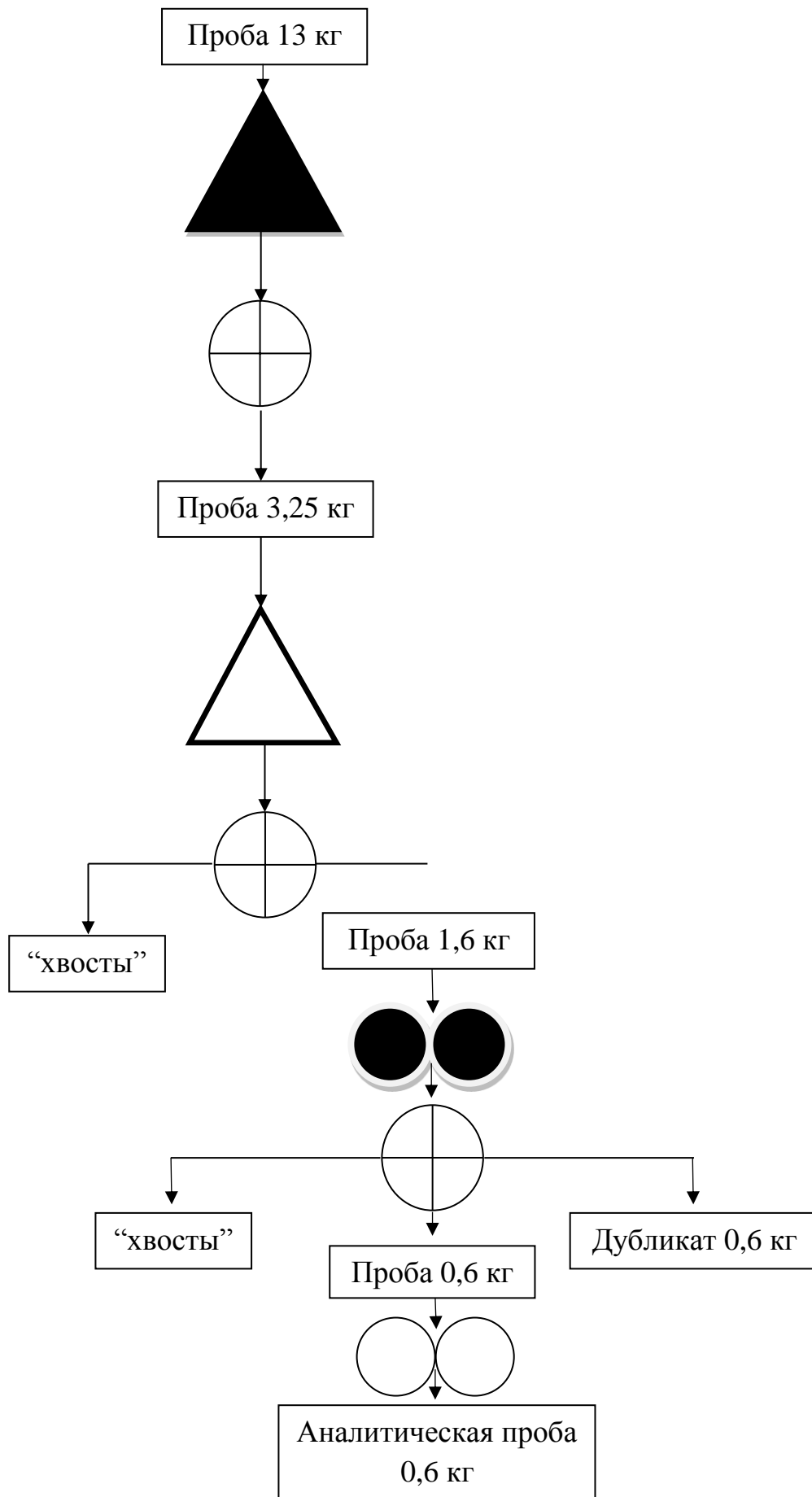


Рисунок 6 – Схема обработки борзодовых проб

3.3.4 Камеральные работы

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

Затраты на проектирование, камеральную обработку на геофизические и топогеодезические работы приведены в соответствующих разделах проекта. По остальным видам работ, а также по составлению обобщающих материалов и окончательного отчета затраты времени и труда на камеральные работы приводятся в данном разделе. Сметная стоимость камеральных работ, не включенных в сборники СНОР-98, определяется сметно-финансовыми расчетами.

Горные работы. В состав камеральных работ входит полевая и окончательная обработка материалов документации канав общей длиной по полотну – 156 м. В полевую обработку полученных материалов входит составление плана горных работ, каталога горных выработок, каталога проб, составление планов опробования и других материалов. Окончательная обработка включает: составление планов поверхности и геологических карт, увязка данных, полученных по канавам с результатами бурения на планах и картах, разноска результатов анализов проб на карты и планы. Написание глав окончательного отчета по геологическому строению, тектонике, магматизму, методике проведения разведочных работ и подготовка данных для написания других разделов отчета.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Геологическим заданием предусматривается оценка с поверхности и на глубину ранее выявленных рудоносных зон.

Для выполнения геологического задания необходимо:

- вскрыть и проследить по простиранию и падению рудные тела;
- изучить морфологию, условия залегания, внутреннее строение и вещественный состав рудных тел;
- оценить изменчивость и возможную прерывистость рудных тел по простиранию и падению, определить пространственное размещение безрудных и некондиционных участков;
- определить форму нахождения полезных и вредных компонентов в рудах;
- оценить запасы и ресурсы золота и других совместно залегающих полезных ископаемых;
- выполнить необходимый объем опробования, геофизических, лабораторно-аналитических, топографо-геодезических и сопутствующих работ.

В таблицах 5-15 приедены объемы проектируемых работ, а также расчеты затрат времени и труда.

Таблица 5 - Расчет затрат времени и труда на полевые работы общего назначения

Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объем работ	Норматив. документ	Норма на ед. работ	Затраты времени, смена	Норма затрат труда, ч.см	Затраты труда, чел.см
геологическая документация канав, без р. м. кат. сл. - 6, глуб 4,5 м	100 м	1,56	ССН-1-1, табл.26, стр.3,гр.7, п. 67	3,85	6,01	2,15	12,91
геологическая документация керна, без р. м. кат. сл. - 6	100 м	9,69	ССН-1-1, табл.31, стр.2,гр.6, п. 75- 77, 79	4,51	43,70	1,54	67,30
ИТОГО					49,71		80,21

Таблица 6 - Расчёт затрат времени и труда на горные работы

<i>Виды работ по условиям</i>	Ед. изм.	Объем работ	Норм. документ, ССН-4	Затраты времени на ед., час	Коэфф. отклонен. от нормы	Затраты времени, смен (1 см.= 6,65 ч)	Затраты труда на ед., чел.дн. / 1 см	Затраты труда, чел.дн. / 1 смену
Проходка канав (траншей) бульдозером (лето) с предв. рыхлением пород, глубина выработки 4,5 м, бульдозер 176 кВт, в т. ч.:	100 м ³	62,556				17,69		28,33
Проходка канав глубиной до 1 м в талых породах II кат., летом, бульдозер 76 кВт;	100 м ³	4,056	т.30, с.1, гр.3, т.34	1,33	1	0,81	1,544	1,25
Проходка канав глубиной до 2 м в талых породах III кат., летом, бульдозер 176 кВт;	100 м ³	26,988	т.30,с.2,гр.5, т.1,стр.3, т.34	1,64	1	6,66	1,544	10,28
Проходка канав (траншей), IV категория, мерзлые послойная отработка глубиной до 2 м	100 м ³	24,960	т.30,с.2,гр.6, т.1,стр.3, т.34	1,87	1,2	8,42	1,644	13,85
Проходка канав (траншей), VI категория, мерзлые послойная отработка глубиной до 1 м	100 м ³	6,552	т.30,с.1,гр.6, т.1,стр.3	1,52	1,2	1,80	1,644	2,95
Добивка канав (траншей) мехпроходки вручную в породах VI кат. (расчистка) с предварительным рыхлением, перекидка породы до 3 м, (лето)	м ³	46,800	т.8, с.1,гр.6, т.1,с.3, т.10	6,1	1,2	51,52	1,435	73,92
Засыпка канав бульдозером без трамбовки, породы рыхлые III категории	100 м ³	44,511	т.162,с.2.2,гр.6, т.163	1,67	1	11,18	1,444	16,14

Таблица 7 - Расчёт затрат времени и труда на бурение скважин

№ позиции	Группа скважин, интервал глубин, породоразрушающий инструмент	Катег. пород	Объём бурения, м	Норм. документ (ССН-5)	Затраты времени, ст.см на 1 м	Поправочный коэффициент (ССН-5, т. 4, гр.3, стр. «г», «в», «а»)				Затраты времени, ст.смен	Норма затрат труда, т.14,15, чел.-дн. на 1 ст.см	Затраты труда на объём, чел.дн.
						сложные условия	промывка	наклон 60°	Итого коэфф.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Оценочное												
<i>1</i>	Группа скважин 2 (0-110 м) наклонные		<i>996,0</i>							<i>188,61</i>		<i>597,90</i>
1.1	-твердосплавное, диаметр 112 мм	II	3,0	т.5,с.75, т.4.	0,04	1	1	1,1	1,1	0,13	3,17	0,42
1.2	-твердосплавное, диаметр 112 мм	IV	64,5	т.5,с.75, т.4.	0,06	1	1	1,1	1,1	4,26	3,17	13,49
1.3	-твердосплавное, диаметр 112 мм	VI	82,5	т.5,с.75, т.4.	0,11	1	1	1,1	1,1	9,98	3,17	31,64
1.4	-алмазное, диаметр 76 мм	VIII	696,0	т.5,с.38, т.4.	0,15	1	1,1	1,1	1,21	126,32	3,17	400,45
1.5	-алмазное, диаметр 76 мм сложные условия отбора керна	X	150,0	т.5,с.39, т.4.	0,22	1,2	1,1	1,1	1,45	47,92	3,17	151,89
	Итого оценочные		996,0							188,61		597,90
Скважина для отбора технологических проб												
<i>2</i>	<i>Группа скважин 2 (0-110 м) наклонные</i>		<i>45,0</i>							<i>10,81</i>		<i>34,26</i>

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2.1	-твердосплавное, диаметр 112 мм	II	0,2	т.5,с.75, т.4.	0,04	1	1	1,1	1,1	0,01	3,17	0,03
2.2	-твердосплавное, диаметр 112 мм	IV	4,3	т.5,с.112, т.4.	0,07	1	1	1,1	1,1	0,33	3,17	1,05
2.3	-твердосплавное, диаметр 112 мм	VI	5,5	т.5,с.75, т.4.	0,11	1	1	1,1	1,1	0,67	3,17	2,11
2.4	-алмазное, диаметр 96 мм	VIII	25,0	т.5,с.76, т.4.	0,18	1	1,1	1,1	1,21	5,45	3,17	17,26
2.5	-алмазное, диаметр 96 мм сложные условия отбора керна	X	10,0	т.5,с.39, т.4.	0,3	1,2	1,1	1,1	1,45	4,36	3,17	13,81
	ИТОГО БУРЕНИЕ									199,42		632,15

Таблица 8 - Расчёт затрат времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин

№пп/п	Вид работ	Ед. изм.	Интервал глубин, м	Номер табл. ССН-5	Норма времени, ст.см	Поправ. коэфф. (мерзлота и наклон)	Объем работ	Затраты времени, ст.см
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Крепление скважин							12,87
1.1	<i>Крепление наклонных. скважин (разведоч. и техн.)</i>							<i>12,87</i>
1.1.1	Промывка скважины	1 пр.	0-100	т. 64, с.1,г.3	0,07	1,1x1,1	16	1,36
1.1.2	Проработка перед спуском труб	1 пр.	0-100	т.65,с.1,г.3	0,38	1,1x1,1	16	7,36
1.1.3	Спуск труб с ниппельным соединением в скважину	100 м	0-100	т.72,с.1,г.3	0,8	1,1x1,1	1,6	1,55
1.1.4	Извлечение труб	100 м	0-100	т.72,с.1,г.5	1,35	1,1x1,1	1,6	2,61

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	<i>Проработка (калибровка) скважин</i>							7,36
2.1	<i>В инт. 0-100 м наклонные</i>	1 прораб	0-100	т.65,с.1,г.3	0,38	1,1x1,1	16	7,36
3	<i>Промывка скважин при подготовке к ГИС</i>							1,36
3.1	Промывка наклонных скважин 2 гр.	1 пром	0-100	т.64, с.1,г.3	0,07	1,1x1,1	16	1,36
4	<i>Ликвидация скважин</i>							4,65
4.1	Заливка глинистым раствором							
4.1.1	Наклонные скважины	1 залив.	0-100	т.70,с.1,г.3	0,18	1,1x1,1	16	3,48
4.2	Установка пробки							1,16
4.2.1	Установка пробки наклонные	1 устан	0-100	т.66,с.1,г.3	0,06	1,1x1,1	16	1,16
5	<i>Затр. времени буровой бригады на обслуживание ГИС</i>	<i>бр.см</i>						7,81

Таблица 9 - Расчет затрат транспорта на монтаж-демонтаж, перевозки буровых установок

Вид работ и характеристика условий	Ед. изм.	Объем	Ссылка ССН-5	Норма времени, на ед., ст.-см	Поправочный коэффициент на устойчивую мерзлоту (п. 95)	Затраты времени на объем, ст.-см	Затраты транспорта, (т. 83, с. 2,3, гр.5,6) маш.см	
							на 1 м-дем	на объем
<i>Монтаж-демонтаж и перемещение бур. установок на расстояние до 1 км. Групп скважин 0-100 м. Лето</i>						38,72		21,02
- на 1-й км	м.-дем.	16	т.81,стр.2,гр.5	2,2	1,1	38,72	0,543	21,02
Перевозка буровых зданий (блоков) летом	м.-дем.							
- на 1-й км	м.-дем.	16	т.117,стр.1,гр.3	0,13	1,1	2,29		
<i>Итого монтаж-демонтаж, перевозки</i>						41,01		21,02
<i>Итого монтаж-демонтаж, перевозки</i>						41,01		

Затраты транспорта на перевозку буровых блоков группы скважин по глубине 0-300 м определяются по т. 119 ССН-5, стр. 1 с учетом К=1,2 (п.95). Затраты транспорта составят: $0,221 \times 16 \times 1,2 = 4,24$ маш.-см (летом до 1 км).

Итого затраты транспорта – 4,24 маш.-см.

Таблица 10 - Расчет числа отрядо-смен на выполнение геофизических исследований скважин (СН, вып. 5, ч. 5)

Вид исследования и операции	Един. измер.	Номера таблиц, норм	Группа скважин
			2-я
Поисковое и оценочное бурение, скважины наклонные			
Инклинометрия через 10 м	1000 м.	т.14	
Норма времени на единицу (т. 13)			2,09
Поправка за наклон скважины		т.14 н.1.5, 2.5	
Число единиц		т.1, н. 2.1	1,041
Число отрядо-смен			2,176
КМВ детализация масштаба 1:200	1000 м.		
Норма времени на единицу (т. 14)			0,45
Поправка за наклон скважины			0,01
Число единиц			1,041
Число отрядо-смен			0,47
Каротаж, два зонда КС детализация масштаба 1:200 Кавернометрия детализация масштаба 1:200 ГК детализация масштаба 1:200	1000 м.		
Норма времени на единицу (т. 13)			4,96
Поправка за наклон скважины			0,01
Число единиц			1,041
Число отрядо-смен			5,16
<i>Всего отрядо-смен по поисковым участкам</i>			7,808

Таблица 11 - Расчет затрат времени и труда на опробование

Виды и способы опробования	Ед. изм.	Объем работ	Нормат. документ (ССН-1-5)	Норма времени, бр.см	Коэфф. отклонен.	Затраты времени, бр.смен	Затраты труда на ед., чел.дн/1 см	Затраты труда, чел.дн.
Бороздовое, вручную, сеч. 10x5 см - XV кат. Лето	100м	1,56	т.5,с.3,г.19 т.6,г.4,с.7	7,37	-	11,50	2,1	24,14
Керновое - VIII кат.	100 м	9,69	т.29,с.1,г.10, т. 30,г.4,с.9	4,76	-	46,12	2,1	96,86
Бороздовое, вручную, сеч. 20x10 см - XV кат. Лето	100м	0,08	т.5,с.3,г.19 т.6,г.4,с.7	18,71	-	1,46	2,1	3,06

Таблица 12 - Расчёт затрат времени и труда на обработку проб

Вид проб, способ обработки	Вес пробы, кг	Конеч. диам. дробл.	Категория пород	Един. измер.	Норм. документ (ССН-1-5)	Объём работ	Затраты времени, бр.-см.		Затраты труда, ч.-дн.	
							на един.	на объём	на един. т.47,г.4,с.7	на объём
Бороздовые пробы, машинно-рчной с использов.многостад. цикла, k=0,6	13,0	1,0	XV	100 пр.	т.46	1,56	3,46	5,40	1,39	7,50
Бороздовые пробы, машинно-рчной с использов.многостад. цикла, k=0,6	52,0	1,0	XV	100 пр.	т.46	0,08	10,31	0,82	1,39	1,15
Керновые пробы, машинно-рчной с использов.многостад. цикла, k=0,6	4,20	1,0	XVI	100 пр.	т.46	9,69	4,59	44,48	1,39	61,82
Керновые и бороздовые пробы, машинный- измельчение лабор. Проб до аналитических	0,6	0,074		100 пр.	т.57	11,33	5,19	58,80	1,39	81,74

Таблица 13 - Расчёт затрат времени на лабораторные исследования

Вид работ и условия их выполнения	Един. изм.	Объём работ	Компоненты анализа	Норм. документ ССН-7	Затраты времени, бр.час	
					на един	на объём
Спектральный полуколичественный анализ на 16 элементов	проба	1133	As, Pb, Sn, Mo, Ag, Cu, Zn, Sb, W, Bi, Ni, Co, Cr, Mn, Ba, Nb			146,84
- подготовка проб, введение в зону дуги труднолетучих компонентов	проба	1133		т.3.1, н. 398	0,12	135,96
- определение элементов в пробах сложного состава	10элемент.	1,6x1133		т.3.1, н. 401	0,06	10,88
Пробирный	проба	1133	золото	т. 4.2, с. 436	0,94	1065,02
Внутренний контроль (5%)	проба	57	золото	т. 4.2, с. 436	0,94	53,251
Внешний контроль (5%)	проба	57	золото	т.1, 4.2, с. 436	1,88	106,502
Всего						1224,77
<i>Итого</i>						<i>1371,61</i>

Таблица 14 - Расчет затрат времени, труда и транспорта на производство топографо-геодезических работ

Виды работ	Катег.	Расч. един.	Норм. документ ССН-9	Норма врем. на расч. ед.	Коэф. отклон.	Объем работ	Кол-во бр.-дн.	Затраты труда в чел./днях		Затраты трансп. маш.см	
								на един. работы +0,25	на весь объем	на един.	на объем
Перенесение на местность проекта расположения геолог. точек при пеших переходах до 500 м	4	точка	т.48,с.1,г.6	0,07	-	22	1,54	0,37	0,57	-	-
Привязка точек геологоразведочных наблюдений (канав, скважин) теодолитными ходами точности 1:500 при расстоянии между точками 200 м	4	точка	т.52,н.5,г.6	0,04	-	32	1,28	0,37	0,47	0,13	4,16
Передача высот на точки геологоразведочных наблюдений тригонометр. нивелированием	5	км	т.58,с.1,г.7	0,19	-	32	6,08	1	6,08	0,57	18,24
Определение в натуре заданного азимута накл. бурения скважин	4-5	скважина	т.86,с.1,г.6	0,42	-	16	6,72	1,92	12,90	0,22	2,84
Итого на топороботы									20,03		

Таблица 15 - Расчет затрат времени на камеральную обработку материалов и написание отчета

<i>Вид работ</i>	Ед. изм.	Объем работ	Нормативный документ	Норма на един. чел./см	Затраты времени, чел.-см.	Норм. док. по затратам труда	Норма затрат труда, чел./см	Затраты труда, чел./см
Промежуточная камеральная обработка материалов	СФР, произв. группа		СФР (Инстр. по составл. проектов и смет)				53 чел.-мес	
Окончательная камеральная обработка материалов	СФР, произв. группа		то же				42 чел.-мес	
<i>Итого</i>							95 чел.-мес.	
Основные графические приложения к отчету (табл. 2.15)	100 карт. об.	750	Врем. нормы... ФГУГП «Амургеология», н.16	0,88	660,00	ССН-1-1, гр.1,2,6	3,1	2046,00
Ввод в компьютер текста отчета без вертик. графления, кат. сложности 2	100 листов	2,0	н.43	3,87	7,74	ССН-1-1, п.110	0,68	5,26
Ввод в компьютер текста в таблицах, кат. сложн. 2, к-во вертикальных граф 7-9	100 листов	2,0	н. 59	6,56	13,12	ССН-1-1, п.110	0,68	8,92
<i>Итого машинописные работы</i>		4,0			20,86			14,18
Печать оцифрованных графических приложений к отчету	10 листов	60,0	н. 82	0,42	25,2	гр.7.4.	0,37	9,32
Печать текста и таблиц, лазер. принтер	100 с	16,0	н. 86	0,1	1,6	гр.7.4.	0,1	0,16

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Электробезопасность

Электротехническое оборудование, кабельные и воздушные электрические сети монтируются и изготавливаются в соответствии с действующими «Правилами устройства электроустановок ПУЭ», «Правил устройства электроустановок ПУЭ-76», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Все кабельные линии относятся к категории временных и прокладываются на деревянных опорах с креплением на несущем тросу, с расстоянием между точками подвески не более 3 м. Высота подвески кабеля не менее 3,75 м от поверхности земли [17].

Места сращивания гибких кабелей вулканизируются или соединяются посредством кабельной муфты или специальной соединительной коробки.

Электростанции передвижные с двигателями внутреннего сгорания мощностью до 125 кВт устанавливаются в неотапливаемых помещениях. На буровых установках для выработки электроэнергии используются дизель-генераторы ДЭС-100 по одному на установку. Размещаются электростанции в подвижном несгораемом помещении размером в плане 3×6 м.

В условиях повышенной влажности и на открытом воздухе применяется электрооборудование в защищенном исполнении (РН – рудничное нормальное). На вводе питания буровой установки, рядом устанавливаются разъединители или другие коммутационные аппараты, при помощи которых может быть снято напряжение с электрооборудования [17].

Для питания осветительной сети будет использовано линейное напряжение 220 и 127 вольт.

Общее и прожекторное освещение имеет напряжение питания 220 В, местное – 127 В и оборудуется устройством автоматического защитного

отключения (реле утечки). Внутреннее освещение в помещениях буровых установок выполнено на напряжение 36 В.

Переносное освещение выполняется на напряжение 12 В с применением понижающих трансформаторов с отдельными обмотками первичного и вторичного напряжений. Аварийное освещение предусматривается с применением переносных электрических фонарей, работающих от аккумуляторов или сухих гальванических элементов.

Заземляются металлические части электротехнических устройств, нормально находящиеся под напряжением (арматура кабелей, металлические оболочки и брони кабелей и т.п.).

Сопротивление естественного заземляющего устройства, к которому подсоединены нейтрали генераторов, должно быть не менее 4 Ом для напряжения 220/380 В. Сопротивление искусственного заземлителя, к которому подсоединены нейтрали генераторов должно быть не более 30 Ом при напряжении 220/380 В.

Каждый заземляемый элемент электроустановки присоединяется к заземляющей магистрали при помощи отдельного ответвления. Сопротивление изоляции относительно земли электрических установок и кабелей 127–1000 В переменному току должно быть не ниже 1 Ом.

Защита от поражения электрическим током в сети с изолированной нейтралью напряжением до 1000 В делается с защитным заземлением и устройствами защитного отключения (реле утечки) с автоматическим отключением поврежденного участка сети с общим временем отключения не выше 0,2 сек (380 В) [18].

Устройство защитного отключения (реле утечки) перед началом смены проверяется на срабатывание с записью результатов в специальном журнале.

Все виды защиты в электроустановках перед установкой и в процессе эксплуатации подвергаются проверке.

Испытание изоляции электротехнических устройств проводится в сроки, установленные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Ежемесячно персоналом производится наружный осмотр состояния защитных заземлений с записью в специальном журнале.

Все электрические машины, аппараты и трансформаторы периодически, но не реже 1 раза в месяц, осматриваются с записью результатов в «Журнал осмотра электрооборудования».

Техническая документация хранится у лица, ответственного за электрохозяйство [9].

5.2 Пожарная безопасность

На территории буровых установок и вахтового поселка устанавливаются ручные звуковые извещатели.

В качестве средства связи используется сотовая связь.

Каждый объект обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами.

В вахтовом поселке с числом жителей до 20 человек объём неприкосновенного противопожарного запаса воды должен составлять не менее 6 м³ (исходя из допустимого расчётного расхода воды 5 л/с при расчётном времени тушения пожара 3 часа). Количество противопожарных водоемов должно быть не менее двух, в каждом храниться половина запаса воды.

Противопожарный водопровод выполняется из труб с внутренним диаметром 100 мм, устроенным на два направления с учетом застройки базы участка. Количество отводов с пожарными кранами предусматривается до 2 штук. Каждый пожарный кран комплектуется пожарным рукавом длиной 40 м и стволом с соответствующей насадкой. Перечень пожарного инвентаря на объектах указан в таблице 16.

В качестве насосной установки будет использована пожарная мотопомпа марки МП-600, которая содержится в теплом помещении вблизи емкости с водой.

Таблица 16 - Перечень противопожарного инвентаря

Наименование объекта	Противопожарный инвентарь						
	огнетушители химические пенные, шт	огнетушители химические углекислотные, шт.	ящики с песком и лопатой (объём 0,2 м ³), шт	войлок, кошма, асбест (газмен 2×2 м)	бочки (250 л) с водой, шт	ведро пожарное, шт	комплект шанцевого инструмента (топор, багор,
Передвижная буровая установка с приводом от электродвигателя	2	1	2		1	2	2
Электростанции с приводом от ДВС (на одно помещение)	1	1	1	1			1
Закрытые складские помещения	1				1	1	1
Инвентарные пожарные пункты в вахтовом поселке	2					2	3
Механические мастерские (площадь пола 200 м ²)	1		1		1	1	1

Противопожарный водопровод будет проложен с уклоном не менее 0,05 для стока воды из него. Нормальное состояние трубопровода – «сухой» [16].

В случае возникновения пожара должна быть задействована пожарная команда, назначенная приказом, а также внештатная горноспасательная команда, базирующаяся на территории вахтового поселка ООО «Маломырский рудник».

5.3 Охрана труда

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116 участок проектируемых горно-разведочных работ относится к опасным производственным объектам. Опасные виды работ – это проходка горных выработок на поверхности механизированным способом.

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».

Производственный контроль является составной частью системы управления промышленной безопасностью в соответствии с требованиями «Правил организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном объекте», утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 10.03.99 г. № 263 (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999 г. № 11 ст. 1305) [21].

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

Рабочие, занятые на проектируемых видах работ, должны пройти обучение на рабочем месте, соответствующее профилю выполняемых работ, и быть обучены безопасным приемам работы, знать сигналы аварийного оповещения, правила оповещения при авариях. Они должны знать места расположения средств спасения и уметь ими пользоваться, иметь инструкцию по безопасному ведению технологических процессов, безопасному обслуживанию и эксплуатации машин и механизмов [21].

Горнопроходческие 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 и ожидаемого литологического разреза. Начальная ширина

выработки определяется исходя из максимально ожидаемой глубины проходки и типа используемой техники.

Проект производства работ (паспорт) утверждается начальником участка или главным инженером подразделения. Запрещается ведение горных работ без утвержденного паспорта, а также с отступлением от него. С паспортом должны быть ознакомлены под роспись лица технического надзора, специалисты и рабочие, ведущие установленные паспортом работы и для которых требования паспорта являются обязательными.

Лица, не состоящие в штате объекта открытых горных работ, но имеющие необходимость в его посещении для выполнения производственных заданий, должны быть проинструктированы по мерам безопасности и обеспечены индивидуальными средствами защиты [21].

Проектом предусматривается механическая проходка канав с добивкой вручную. Проходка канав проводится в породах II–IV категории достаточно устойчивых к обрушению, в многолетнемерзлых и талых грунтах с послойной отработкой. Мощность рыхлых отложений в среднем до 4,5 м.

Переходы через канавы оборудуются пологими спусками. При работе горнопроходческого оборудования запрещаются какие-либо работы в зоне действия его рабочих органов. По полотну канавы предусматривается ручная добивка глубиной до 0,5 м и шириной 0,6 м

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.

Буровые работы. Бурение скважин будет вестись установками типа LF-90, смонтированными одним блоком с утепленным зданием на санях. 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.

Перемещение буровой установки будет производиться только в светлое время суток бульдозерами Т-15.01. 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.

Приготовление и разогрев антивибрационной смазки будет производиться в «водных банях» в специально отведенном месте вне буровой установки на расстоянии не менее 30 м.

Смазывание бурового снаряда осуществляется только в фиксированном состоянии, рабочий выполняет операцию по смазыванию только в рукавицах.

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

- допускать свободное раскачивание секции колонны обсадных труб;
- удерживать от раскачивания трубы непосредственно руками;

- при калибровке обсадных труб перед подъёмом над устьем скважины стоять в направлении возможного падения калибра.

До начала работ по цементированию проверяется исправность предохранительных клапанов и манометров, а вся установка опрессовывается на полуторное расчётное максимальное давление, необходимое при цементации, но не выше максимального рабочего давления, предусмотренного техническим паспортом насоса.

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

Предусматривается засыпка всех ям и зумпфов, оставшихся после демонтажа буровой установки, ликвидация загрязненной почвы ГСМ и планировка площадок [22].

Все ИТР перед выездом на полевые работы сдают экзамены по технике безопасности. Не сдавшие экзамены к полевым работам не допускаются. Рабочие, принимаемые на полевые работы, проходят курс обучения и получают инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем месте). Обучение и инструктаж фиксируются в специальном журнале. Повторный инструктаж рабочих проводится не реже одного раза в квартал.

В ходе подготовки к полевым работам составляется график выезда на полевые работы. Состояние готовности отряда к полевым работам проверяется специальной комиссией с оформлением соответствующего акта.

Все выявленные недостатки при проверке готовности, должны быть устранены до выезда на полевые работы.

Перед началом полевых работ составляется план аварийных мероприятий на случай возможных стихийных бедствий и несчастных случаев. В плане отражаются условия проходимости местности, наличие троп, гидрографической сети, местоположение ближайших населенных пунктов, подходы к ним, пути отхода к местам эвакуации при лесных пожарах и другие необходимые сведения. Разрабатываются действия персонала отряда в случае стихийного бедствия или

несчастливого случая. План аварийных мероприятий доводится до сведения всего личного состава отряда под роспись [21].

Приказом по предприятию из числа ИТР будут назначены ответственные за соблюдение правил пожарной безопасности и техники безопасности

Принятые в соответствующих разделах настоящего проекта инженерные и организационно-технические решения позволяют осуществлять безопасное производство всех видов горно-разведочных работ, включая вспомогательные процессы, в соответствии с требованиями ЕПБ при проведении геологоразведочных работ, а также инструкций по охране труда, разработанных службами предприятия и утвержденных главным инженером предприятия.

Все работники, поступающие на предприятие, проходят предварительный и периодический медицинский осмотры для определения пригодности работников для выполнения поручаемой им работы и предупреждения профессиональных заболеваний.

При изменении характера работы, а также после несчастных случаев, аварий или грубых нарушений правил безопасности, проводится внеплановый инструктаж [21].

Рабочие и специалисты должны быть обеспечены и обязаны пользоваться специальной одеждой, обувью, исправными защитными касками, перчатками, очками и другими средствами индивидуальной защиты, соответствующими их профессии и условиям, и согласно утвержденным нормам.

Все рабочие места и производственные процессы должны отвечать требованиям ЕПБ при проведении геологоразведочных работ. Каждый работающий до начала работы должен удостовериться в безопасном состоянии своего рабочего места, проверить наличие и исправность предохранительных устройств, защитных средств, инструмента, механизмов и приспособлений, требующихся для работы. При обнаружении нарушений требований безопасности работник должен, не приступая к работе, сообщить об этом геологу, ответственному за проведение горных работ, или горному мастеру.

Каждое рабочее место в течение смены должен осмотреть, технический руководитель горных работ: геолог, или горный мастер, которые обязаны не допускать производство работ при нарушении правил безопасности.

Рабочие не реже одного раза в шесть месяцев должны проходить повторный инструктаж по технике безопасности и не реже одного раза в год проверку знаний инструкций по профессиям. Результаты проверки оформляются протоколом с занесением в журнал инструктажа [21].

Для предупреждения производственного травматизма, аварий и инцидентов, горные работы должны вестись согласно настоящему проекту и с учётом инженерно-геологических условий и применяемого оборудования, в строгом соответствии с действующими «Едиными правилами безопасности при производстве геологоразведочных работ» [18], а также с учётом требований Федеральных законов «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [21], «О недрах» [20].

Все несчастные случаи, аварии и инциденты подлежат регистрации, расследованию и учёту в соответствии с Положением о расследовании и учёте несчастных случаев на производстве и Положением о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах.

Лица, не состоящие в штате объекта открытых горных работ, но имеющие необходимость в его посещении для выполнения производственных заданий, должны быть проинструктированы по мерам безопасности и обеспечены индивидуальными средствами защиты.

Работы по консервации или ликвидации опасного производственного объекта будут проводиться в соответствии с планами консервации или ликвидации, которые обеспечивают выполнение проектных решений по обеспечению промышленной безопасности [21].

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.

5.4 Охрана окружающей среды

Площадь работ находится в экологически благополучном Селемджинском районе.

На территории работ отсутствуют геологические памятники, памятники истории и культуры, состоящие на государственном учете, а также выявленные объекты культурного наследия.

В ходе выполнения геологоразведочных работ будет в той или иной степени оказано неблагоприятное воздействие на недра, атмосферный воздух, почвенный покров земельного участка, водные объекты, на растительный и животный мир.

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

В соответствии с требованиями охраны недр до начала полевых работ будет получена вся разрешительная документация на право проведения геологоразведочных работ [15]. Проектируемые работы будут выполняться на неплодородных землях.

Земельные ресурсы

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

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

- для охраны земельных площадей, нарушенных в процессе горнопроходческих работ, от возможности эрозионных процессов предусматривается засыпка канав;
- ограничение движения любых видов транспорта вне дорог;
- хранение ГСМ непосредственно на участках работ не предусматривается;
- ремонт спецтехники и автотранспорта, осуществляемый на открытых площадках с использованием переносных металлических поддонов для предотвращения загрязнения 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 [22].

В целях исключения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами в базовом поселке твердые и жидкие отходы складировуются в помойных ямах, по мере заполнения которых предусматривается их захоронение с обеззараживанием хлорной известью до 10 кг/м^3 и с засыпкой глинистым грунтом. Концентрации загрязняющих веществ хозяйственно бытовых стоков в выгребной яме до и после обеззараживания приняты в соответствии СНиП 2.04.03-85 и представлены ниже в таблице 17.

Таблица 17 – Концентрация загрязняющих веществ хозяйственно бытовых стоков до и после обеззараживания.

Наименование загрязняющих веществ	Концентрация загрязнений, мг/л		Эффект. очистки, %
	до	после	
Взвешенные вещества	274	55	80
БПК ₂₀	317	41	87
Азот аммонийный	34	14	60
Фосфаты	14	9,8	30
Хлориды	38	27	30
Поверхностно-активные вещества (СПАВ)	11	7,7	30

Проходка горных выработок будет осуществляться без применения взрывных работ.

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

Ввиду отсутствия вблизи крупных промышленных предприятий, воздушный бассейн не загрязнен вредными промышленными выбросами, и качество воздуха характеризуется естественной чистотой [23]. 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.

Подземные и поверхностные воды

В целях предотвращения загрязнения поверхностных вод нефтепродуктами временные пункты хранения ГСМ устраиваются за пределами охранных вод водотоков. По периметру такие хранилища ГСМ огораживаются земельным валом высотой не менее 1 метра [22]. Категорически запрещается мойка буровой и другой техники в водотоках. Дороги внутри поисковых участков прокладываются за пределами охранных зон водотоков. Проезд через ручьи осуществляется только по специально сооруженным временным мостовым переходам, которые по окончании эксплуатации разбираются для исключения заторов на водотоках.

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 штагой с нанесенной стандартной маркировкой.

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 [19]. Местоположение помойных ям выбирается на не затапливаемых участках со слабо проницаемыми глинистыми грунтами.

При соблюдении мероприятий, направленных на снижение влияния отходов на окружающую среду, отходы не будут оказывать значительного вредного воздействия на атмосферный воздух, почву, поверхностные и подземные воды.

Мероприятия по охране лесов предусматривают обеспечение правильного производства работ и пожарную безопасность в лесах.

Места стоянок буровых отрядов выбираются на участках, частично покрытых лесом.

При обнаружении на просеках особо охраняемых видов растений предусматривается их обход. Компенсация ущерба лесному хозяйству будет осуществляться согласно действующему законодательству.

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. В районе проектируемых работ отсутствуют ярко выраженные пути миграции животных, поэтому специальных мероприятий по их охране, кроме профилактической работы по исключению браконьерства, не предусматривается.

Охрана рыбных запасов обеспечивается выполнением проектных мероприятий по предотвращению загрязнения водотоков нефтепродуктами и другими вредными веществами [22].

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

- соблюдение границ земельного отвода для исключения дополнительного нарушения мест естественного обитания животных;
- соблюдение природоохранных правил и правил противопожарной безопасности;
- для снижения влияния фактора беспокойства в период репродукции животных (апрель - июнь) ограничение посещения обслуживающим персоналом наиболее ценных для животных долинных мест обитания;
- недопущение проливов нефтепродуктов, а в случае их возникновения – оперативная их ликвидация;
- недопущение захламления производственных площадок и вахтового поселка, прилегающих территорий производственными и бытовыми отходами,

пищевыми отбросами, которые могут стать причинами ранений или болезней животных [22].

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.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

- районный коэффициент к зарплате – 1,3 [6]
- дальневосточные надбавки до 50 %, по 10 % ежегодно;
- коэффициенты, используемые в расчетах транспортно - экономических расходов: к материалам – 1,2; амортизации – 1,162;
- коэффициент к основным расходам, учитывающим накладные расходы и плановые накопления – 1,44 (20 % и 20 %)
- температурная зона (СН-1-5, т. 522) – VI;

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

- дополнительная заработная плата ИТР и рабочих – 7,9 %;
- отчисление на социальное и медицинское страхование – 27,1 %
- страхование от несчастных случаев на производстве – 1,1 %;
- Т.З.Р. к «Материалам» – 1,2
- Т.З.Р. к «Амортизации» – 1,162 %;
- накладные расходы – 20 %;
- плановые накопления – 20 %.

В прямых расчетах зарплата ИТР и рабочих берется по тарифам «Инструкции по составлению проектов и смет» [6], 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 ГРП» [6]. Полная стоимость

работ показана в таблице 18.

Таблица 18 – Расчет стоимости работ.

№ позиции	Виды и условия работ	Ед. изм.	Объем работ	Сметная стоимость единицы работ, руб., коп.	Полная сметная стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6
I	Основные расходы	руб.			12863474
A	Собственно геологоразведочные работы	руб.			10253116
1	Предполевые работы и проектирование	%	100	620	62000
2	Полевые работы	руб.			7 869 636
2.1	Полевые работы общего назначения	руб.			12845
	Геологическая документация канав, без р/м,кат.сл.-6, глубиной до 3 м	100 м	1,56	780,00	1217
	Геологическая документация кернa скважин, кат.сл.6	100 м	9,69	1200,0	11628
2.2	Горные работы				768813
	Проходка канав (траншей) бульдозером (лето) с предв. рыхления пород, глубина выработки 4.5 м, бульдозер 176 кВт, в т. ч.:	100 м3	62,56	12 290,00	768813
2.3	Буровые работы				5890260
	Бурение скважин	м	1041,0	5 579,70	5808468
2.4	Сопутствующие работы				62432
	Крепление скважин	КОЛ-ВО СКВ	16	780,40	12486
	Проработка (калибровка) скважин	КОЛ-ВО СКВ	16	780,40	12486
	Тампони́рование скважин глиной	КОЛ-ВО СКВ	16	780,40	12486
	Промывка скважин при подготовке к ГИС	КОЛ-ВО СКВ	16	780,40	12486
	Ликвидация скважин	КОЛ-ВО СКВ	16	780,40	12486

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6
2.5	Монтаж-демонтаж	кол-во скв	16	1210	19360
2.6	Геофизические исследования в разведочных и технологических скважинах	м	1041,0	466,8	485939
2.7	Опробование	проба	1134,0	547,98	621414
	Керновое опробование	проба	969,0	351,7	340797
	Бороздовое опробование	проба	164,0	398,55	65362
	Технологическое опробование	проба	1,0	215254,24	215254
2.8	Топографо-геодезические и маркшейдерские работы	руб.			90366
	Рубка просек шириной 0,7 м породы твердые, 5 кат	км	2,10	5874,65	12337
	Теодолитный ход масштаба 1:2000	км	2,10	878,93	1846
	Техническое нивелирование	км	32,00	1152,47	36879
	Перенесение выработок в натуру	точка	54,00	499,4	26968
3	Организация 3%	руб.			236 089
4	Ликвидация 2,4%	руб.			188 871
5	Обработка проб	проба	1134,0	238,94	270958
	Керновые пробы	проба	969,0	228,81	221717
	Бороздовое пробы	проба	164,0	297,46	48783
	Технологические пробы	проба	1,0	457,63	458
6	Лабораторные исследования				687561
	Пробирный анализ на Au	проба	1246,0	343,22	427652
	Спектральный полуколичественный анализ на 16 элементов	проба	1133,0	221,22	250642
	Технологические исследования	проба	1,0	9266,95	9267
7	Камеральные работы				1000000
	Составление окончательного отчета	руб.			1000000
Б	Сопутствующие работы и затраты:	руб.			2610358
1	Временное строительство, техн. не связанное с полевыми работами 15%	руб.			1180445
2	Транспортировка 15,8%	руб.			1429913

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6
II	Накладные расходы 20%	руб.			2572695
III	Плановые накопления 20%	руб.			3087234
	Итого:	руб.			18523403
IV	Компенсированные затраты	руб.			3138833
1	Полевое довольствие	чел.- дн.	1800	300	540000
2	Доплаты 13,05%	руб.			2417304
	Налоги на с/с 0,98%				181529
	Итого:	руб.			21662236
	Резерв 6%:	руб.			1299734
	Итого с резервом:	руб.			22961970
	НДС 18%	руб.			4133155
	ВСЕГО	руб.			27095125
	Всего по объекту				27095125

7 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ УЧАСТКОВ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ И КВАРЦИТОВЫЙ МАЛОМЫРСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Вторичные изменения пород на площади участка Центральны в той или иной степени распространены практически повсеместно, но наиболее проявлены в центральной части участка. Комплекс их не отличается от характерного для Маломырского рудного поля в целом и включает жильно-прожилковое и метасоматическое окварцевание, сульфидизацию, аргиллизацию. В приповерхностных условиях широко развита лимонитизация в виде налетов по трещинам, реже в виде охристых масс, достигающая максимума в зонах тектонических нарушений.

Продукты гидротермально-метасоматической деятельности на площади распространены вдоль большинства разрывных структур, образуя в плане и в разрезе линейно вытянутые тела мощностью от 5,0 до 30 м. По составу новообразованных минералов и их возрастным взаимоотношениям они мало чем отличаются от аналогичных образований участка Кварцитовый, за исключением в гораздо меньшей степени, проявленной альбитизации (полевошпатизации).

Из всех гидротермально-метасоматических преобразований наиболее широко распространено окварцевание, формирование которого можно разделить на дорудную и собственно рудную стадии [11].

Дорудное окварцевание отличается в первую очередь слабой интенсивностью, малым количеством сопутствующей сульфидной минерализации или ее полным отсутствием, приуроченностью к кварцевым жилам. Кварцевые жилы распространены на всей площади, локализуясь в редкие линзовидные тела мощностью около 0,5 м и местами переходя в кварцевые метасоматиты [4]. В дорудных кварцевых метасоматитах встречаются гнезда и прожилки пирита, отличающиеся от сульфидов рудной стадии более крупным размером (до нескольких миллиметров) отдельных его зерен и кристаллов.

Окварцевание и метасоматиты рудной стадии непосредственно вмещают золоторудные тела, а сами окварцованные разности и кварцевые метасоматиты содержат тонко- и мелкозернистые (доли миллиметра) включения пирита и арсенопирита. Внешне метасоматиты этого типа представляют собой массивные, иногда неясно полосчатые породы серого до белесого цвета, мелко-тонкозернистые, в основной массе брекчированные.

С гидротермально-метасоматическим окварцеванием золоторудной стадии связано формирование наиболее продуктивной прожилковой сульфидной и сульфидно-кварцевой минерализации.

В наиболее золотоносных участках изменённых пород, сульфидная минерализация достигает 3-5% (Рисунок 7, 8).

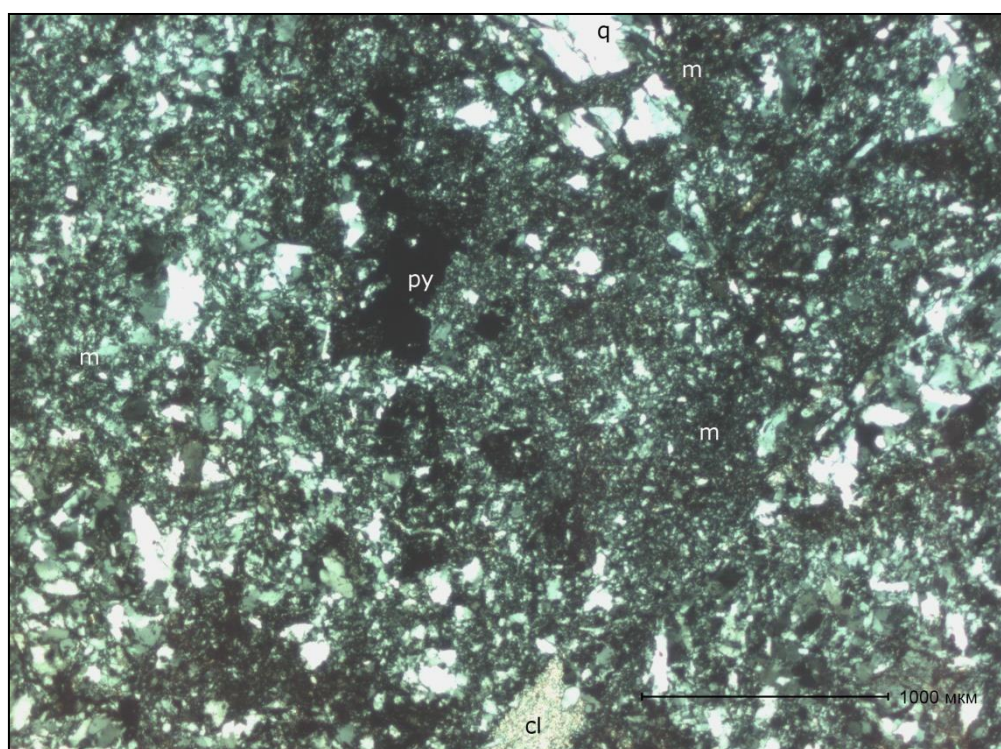


Рисунок - 7. Шлиф Л-40-35. Золотосодержащий окварцованный брекчированный альбит – кварцевый метасоматит по мелкозернистому углеродсодержащему сланцу. Свет проходящий, николи скрещены. Условные обозначения: q –

обломочный материал гидротермального кварца, m - окварцованная милонитизированная масса, py – пирит.

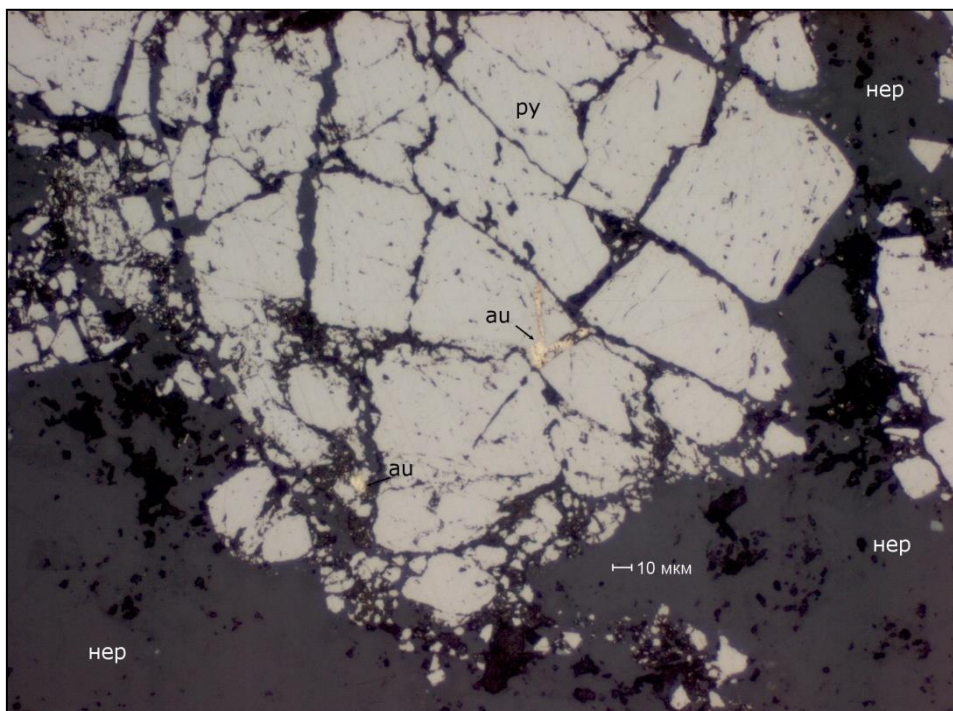


Рисунок - 8. Шлиф Л-40-35. Золотосодержащий окварцованный брекчированный альбит – кварцевый метасоматит по микрозернистому углеродсодержащему сланцу. Самородное золото выполняет трещинки в пиритовом агрегате. Условные обозначения: py – пирит, au – самородное золото, нер – нерудные минералы. Свет отраженный, николи параллельны.

Слюдисто-кварцевые сланцы на контакте с рудными кварцевыми метасоматитами (в лежащем боку) также золотоносны на расстоянии до 1-7 м от контакта. Это объясняется наличием тонкой прожилково-сетчатой кварцевой минерализации, секущей вмещающие породы, а также повышенной сульфидной минерализацией (до 2-3%). Зачастую содержания золота в прожилково окварцованных сланцах значительно выше, чем в кварцевых метасоматитах.

Как правило, рудные тела не имеют чётких геологических границ, выделяются только по результатам опробования. При этом содержания золота ниже бортового присутствуют по всей пересечённой мощности кварцевых метасоматитов или окварцованных сланцев.

Аналогично участку Центральный на участке Кварцитовый так же выделенно два подэтапа окварцевания, дорудная и собственно рудная.

На дорудном подэтапе наиболее ранним был кварц-альбитовый метасоматоз, приведший к локальным участкам образования полнопроявленных метасоматитов, а также редких кварц-альбитовых прожилков с убогой сульфидной вкрапленностью (пирит и арсенопирит) и примесью железомagneиевых карбонатов. Масштабы этих изменений были, вероятно, незначительными, и полнопроявленные кварц-альбитовые метасоматиты сохранились лишь в реликтах.

Следующая стадия, наиболее проявленная на месторождении - березитизация, стала началом основного золотопродуктивного подэтапа гидротермального процесса. Этот процесс заключался в образовании обширных ореолов, мелкой и тонкой вкрапленности пирита и арсенопирита (1-3%), окварцевании (до 70-80%), серицитизации (до 5-30%), карбонатизации (до 10-25%) и калишпатизации (до 5-7%). При этом последними исследованиями инфракрасной спектроскопии установлено, что минерал, диагностировавшийся под микроскопом как серицит, является зачастую глинистым минералом иллитом. Этот факт позволяет рассматривать здесь в составе березитизации своеобразный комплекс метасоматических изменений – глинисто-карбонат-кварцевый метасоматоз.

Гидротермально-метасоматические преобразования происходили на фоне практически постоянных тектонических подвижек, с которыми связано приоткрывание трещин, брекчирование, дробление, рассланцевание и милонитизация пород. По этой причине все метасоматиты неоднократно катаклазированы, брекчированы и рассланцованы. Соответственно, каждой стадии гидротермально-метасоматического преобразования соответствовала своя прожилковая минерализация, продуктивность которой нарастала. Заключительным актом процесса березитизации явилась стадия формирования

золотопродуктивных кварцевых, сульфидно-кварцевых, адуляр-кварцевых и кварц-карбонатных прожилков.

Прожилки секут как метасоматически измененные, так и не измененные породы, но их преобладающая часть приурочена к зонам интенсивного окварцевания и березитизации, где они несут наиболее богатую золотую минерализацию, а сульфидно-кварцевый материал зачастую является цементом брекчий. Мощность прожилков составляет доли мм – 5-7 см, в них постоянно присутствует вкрапленность сульфидов (пирит, арсенопирит, реже прочие сульфиды), в переменных количествах присутствует адуляр и карбонаты.

Сравнительный анализ двух участков представлен в сводной таблице 19.

Таблица 19 - Сравнительный анализ геологического строения

Элементы модели	Краткая характеристика	
	Участок Кварцитовый (аналог)	Участок Центральный
1	2	3
Промышленное значение	Проведена разведка, частично отработано. Среднее месторождение золота. Сырьевая база легкообогащаемых руд для Маломырского рудника	Проведены поисковые работы. Возможно выявление мелкого по запасам и экономически выгодного для разработки месторождения. Сырьевая база труднообоготимыми руд для Маломырского рудника
Типы метасоматитов	кварцевые, кварц-полевошпатовые и полевошпат-кварцевые метасоматиты	брекчированные кварцевые метасоматиты
Вмещающие и оруденелые породы, их возраст	златоустовская свита среднекаменноугольного возраста, представленная серицит-альбит-кварцевыми, серицит-кварц-альбитовыми, часто углеродсодержащими сланцами, мусковит-кварц-альбитовыми, хлорит-эпидот-альбитовыми и эпидот-альбит-кварцевыми сланцами с прослоями метавулканитов	сагурская свита среднекаменноугольного возраста, представленная слюдисто-кварцевыми, полевошпат-слюдисто-кварцевыми, серицит-хлорит-слюдисто-кварцевыми сланцами

1	2	3
Главные и второстепенные полезные компоненты	золото - главный, серебро – второстепенный	золото - главный, серебро – второстепенный
Типичное содержание	содержание золота – 5,8 г/т, серебра – 1,3 г/т.	содержание золота – 4,6 г/т; серебра -1,0 г/т.
Формы рудных тел	вытянутые в плане зоны прожилково-вкрапленного окварцевания и брекчирования	вытянутые в плане зоны прожилково-вкрапленного окварцевания и брекчирования
Вещественный состав руд	кварц, полевые шпаты (плагиоклаз, КПШ), слюды (мусковит), из гидрослюд - серицит и гидромусковит, пирит, арсенопирит	кварц, полевые шпаты (плагиоклаз, КПШ, альбит), слюды (мусковит, хлорит), из гидрослюд – серицит и гидромусковит, пирит, арсенопирит
Размер золотин	золото мелкое и тонкодисперсное класс минус 0,074 – 40%	золото мелкое и тонкодисперсное класс минус 0,074 – 85,5%
Проба золота	802-886 (средняя – 856)	800-950 (средняя – 880)
Отношение Ag/Au	0,224	0,224
Генетический тип	гидротермально-метасоматический	гидротермально-метасоматический
Рудная формация	золото-кварц малосульфидная	золото-кварц малосульфидная

По итогу сравнительной оценки можно сделать вывод о подобии двух участков по геологическому строению и вещественному составу руд, что в свою очередь дает нам сделать вывод о не сходных технологических свойствах руд. Итогом данного сопоставления является возможное отнесение руд участка Центральный к труднообогатимым рудам, что на данный момент является очень важным фактором для его дальнейшего освоения, так как сырьевая база запасов

легкообогатимых руд на предприятии практически полностью истощена обнаружение подобных участков, пусть даже мелкого размера, крайне необходима, так как в условиях подготовленной инфраструктуры и уже действующего горнодобывающего предприятия делает экономически эффективным освоение месторождений с малыми запасами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основным назначением работ является разведка золоторудных тел, в пределах зоны Центральной рудоперспективной площади.

Площадь проектируемых работ расположена на территории Селемджинского района Амурской области.

Участок Центральный является флангом Маломырского месторождения и сложен терригенными породами сагурской свиты среднего карбона, метаморфизованных в зеленосланцевой фации, которые прорываются многочисленными субвулканическими образованиями унериканского комплекса, представленные дацитами и андезитами.

По результатам проведенных ранее работ было выявлено и частично оконтурено рудное тело, представленное зоной брекчий кварц-полевошпатовых метасоматитов, мощностью 10 м со средним содержанием золота 2,55 г/т. Рудные тела не имеют четких естественных геологических границ и оконтуриваются только по результатам опробования. По сложности геологического строения участок относится к IV группе.

Проектом предусматривается механическая проходка канав, с расстоянием между канавами 40 м. Планируется бурение 15 оценочных скважин и 1 технологическую. Общий объем бурения составит 1041 пог м.

Все пробы будут подвергнуты пробирному анализу на золото, и спектральному полуколичественному анализу на 16 элементов. Всего с учетом внешнего и внутреннего геологического контроля будет проанализировано 1237 проб.

В результате геологоразведочных работ будут подготовлены к промышленному освоению запасы рудного золота. Ожидаемый прирост запасов категории С₂ составит около 500 кг.

По итогу сравнительной оценки можно сделать вывод о подобии двух участков по геологическому строению и вещественному составу руд, что в свою

очередь дает нам сделать вывод о не сходных технологических свойствах руд. Итогом данного сопоставления является возможное отнесение руд участка Центральный к труднообогатимым рудам, что на данный момент является очень важным фактором для его дальнейшего освоения, так как сырьевая база запасов легкообогатимых руд на предприятии практически полностью истощена. Обнаружение подобных участков, пусть даже мелкого размера, крайне необходима, так как в условиях подготовленной инфраструктуры и уже действующего горнодобывающего предприятия делает экономически эффективным освоение месторождений с малыми запасами.

Общая стоимость проектируемых работ составит 27095125 руб.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

1. Буряк, В.А. Оценка перспектив золотоносности терригенно-углистых метаморфических комплексов южной части Дальнего Востока / В.А. Буряк, А.П. Грибанов. - Хабаровск: ДВИМС, 1978. - 400 с.
2. Буряк, В.А. Метаморфизм и оруденение углеродистых толщ Приамурья / В.А. Буряк, И.С. Неменман, С.Г. Парада. - Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. - 116 с.
3. Буряк, В.А. Рудоносные метасоматиты Приамурья. Формации гидротермально измененных пород и их отношение к рудам / В. А. Буряк. - Владивосток, 1978. - С.54-66.
4. Воларович, Г.П. К характеристике кварцевых жил Верхней Селемджи. /Г.П. Воларович Записки Всероссийского минералогического общества. Серия II, - Ч. 67, Вып. 1. 1938.
5. ГОСТ Р 53579-2009. Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. - М.: Стандартинформ, 2010
6. Инструкция по составлению проектов и смет. – М.: РОСКОМНЕДРА, 1993. – 200с.
7. Инструкция по проведению геофизических исследований рудных скважин. - СПб.: ВИРГ – Рудгеофизика, 2001
8. Инструкция по топографической съемке масштаба 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000. - М.: Недра, 1982.
9. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. 3 - е издание. - Новосибирск: Сибирский университет издательство, 2007. - 368 с.
10. Кудряшов, П.И. Геометризация и учет запасов месторождений твердых полезных ископаемых. / П.И. Кудряшов, В.И. Кузьмин. - М.: Недра, 1981. - 275 с.
11. Мельников, В.Д. Золоторудные гидротермалитовые формации / В.Д. Мельников. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984

12. Методические рекомендации по определению оптимальной сети для предварительной разведки штокверковых месторождений - М.: ВИЭМС, 1972. – 153 с.
13. Методические рекомендации по составлению и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов металлических и не металлических полезных ископаемых - М.: ГКЗ, 2007.
14. Основы законодательства Российской Федерации об охране труда" (утв. ВС РФ 06.08.1993 N 5600-1) (ред. от 18.07.1995) // Собр. законодательства Российской Федерации. - 1995.
15. Постановление Правительства РФ от 12.05.05 № 293 «Об утверждении Положения о государственном надзоре за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр» // Собр. законодательства Российской Федерации. - 2005.
16. Правило пожарной безопасности при проведении геологоразведочных работах, 2005.
17. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - Новосибирск: Сиб. Унив. Издательство, 2007. – Вып. 7. - 253 с.
18. Правила устройства электроустановок - М.: энергосервис, 2002. - 68 с.
19. Румянцев, Н. В. Экологическое право России / Н. В. Румянцев [и др.]. – М.: ЮНИТИДАНА, 2012. – 431 с.
20. Федеральный закон РФ от 03 марта 1995 г. N 2395-1-ФЗ "О недрах" с дополнениями 2013 г. // Собр. законодательства Российской Федерации, 1995. – № 10. – 823 с.
21. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" // Собр. законодательства Российской Федерации. – 1995.
22. Федеральный закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды, с изменениями от 28.11.2015 // Собр. законодательства Российской Федерации. – 2002.

23. Федеральный закон РФ от 02.04.99 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» // Собр. законодательства Российской Федерации. - 1999

24. Эйриш, Л.В. Металлогения золота Приамурья / Л.В. Эйриш. – Владивосток: Дальнаука, 2002. - 194 с.

Фондовая

25. Отчет по теме 72 «Особенности золотоносности Верхнеселемджинского района и перспективная оценка его на рудное золото» за 1968-1970 г.г. (листы N-52-XXX, N-53-XXVI). [Шишканова О.Ф. и др.] - Хабаровск: Комплексная ГЭ, 1970 – 308 с., 151 т.пр.

26. Отчёт о поисково-оценочных работах на рудопроявлении Маломыр и общих поисках в Селемджинском золотоносном районе (Маломырская партия 1978-82 г.г.) 163 с., 261 т. пр., 81 гр. пр. (листы N-52-XXX, N-53-XXV, N-53-XXVI). [Клычко К.Ф. и др.] – Хабаровск: Хабаровская ГРЭ, ПГО «Дальгеология», 1982.

27. Отчет о результатах опережающих геохимических поисках масштаба 1: 200000 золоторудных месторождений в бассейне реки Селемджа за 1987-1995 г.г. (Златоустовский объект). [Пересторонин Е.А. и др.] – Хабаровск: Таежная ГЭ, 1995.

28. Отчёт о результатах поисковых работ, проведённых на россыпное золото в долине ручья Успенский, правого притока р. Нижняя Стойба в 2006 г. (Успенский объект). [Куделько И.Ю.] - Свободный, 2007.

29. Отчёт о результатах поисковых работ, проведённых на россыпное золото в бассейне верхнего течения р. Нижняя Стойба в 2004-2005 гг. (Нижнестойбинский объект). [Куделько И.Ю.] – Свободный, 2007.