

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

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра геологии и природопользования
Специальность 21.05.02 – Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. зав. кафедрой

_____ Д. В. Юсупов
«17» июня 2024 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото ручья Маристый (Амурская область)

Исполнитель студент группы 9110-ос	_____	05.06.2024	Р.С. Макаев
Руководитель доцент, к.г.н	_____	05.06.2024	Е.Г. Мурашова
Консультант по разделу безопасность и экологичность проекта профессор, д.г.-м.н.	_____	05.06.2024	Т. В. Кезина
Нормоконтроль ст. преподаватель	_____	05.06.2024	С. М. Авраменко
Рецензент	_____	14.06.2024	А.Е. Перестронин

Благовещенск 2024

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

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедрой

_____ Д. В. Юсупов
« 20 » декабря 2023г.

ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе (дипломному проекту) студента
Макаева Руслана Сулимовича

1. Тема дипломного проекта: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото ручья Маристый (Амурская область)
(утверждено приказом от 06.03.2024 №632-уч)
2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 05.06.2024г.
3. Исходные данные к дипломному проекту: опубликованная литература, фондовые материалы, нормативные документы
4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методика проектируемых работ, производственная часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальная глава
5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.): 8 рисунков, 11 таблицы, 5 графических приложений, 56 библиографических источников
6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая, геологическая, методическая и производственная части – Е.Г. Мурашова, Д.В. Юсупов; безопасность и экологичность проекта – Т. В. Кезина
7. Дата выдачи задания: 20.12.2023г.

Руководитель дипломного проекта: Мурашова Елена Георгиевна, кандидат географических наук

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

Задание принял к исполнению (дата) _____ 20.12.2023г.

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 57 страниц печатного текста, 11 таблиц, 8 рисунков, 5 графических приложений и 56 литературных источников.

МАРИСТЫЙ, ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ, ОЦЕНОЧНЫЕ РАБОТЫ,
РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, СКОВОРОДИНСКИЙ
РАЙОН, N-51-XXI

Приведены основные сведения о районе работ; краткие сведения о геологическом строении и полезных ископаемых района.

Разработана методика поисковых и оценочных работ, а также комплекс опробовательских, лабораторных и камеральных работ с целью подсчета запасов россыпного золота категории C_2 и C_1 .

Основным видом проектируемых работ является бурение скважин. Документация и опробование будет производиться в процессе бурения. Топографо-геодезические, лабораторные и другие виды работ предусмотрены для решения задач обеспечения качества и достоверности исследований. Проектируемые объемы бурения составили 844 пог.м.

Общая сметная стоимость проектных работ составит 18 066 976 руб. в текущих ценах. Основные затраты пришлись на бурение.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

БАМ – Байкало-Амурская магистраль

БЛ – Буровая линия

БУ – Буровая установка

ГРР – Геолого-разведочные работы

ГСМ – Горюче-смазочные материалы

МПИ – Месторождение полезных ископаемых

ДФО – Дальневосточный Федеральный Округ

ССН – Сборник сметных норм

СНОР – Сборник норм основных расходов

ПДК – Предельно-допустимые концентрации

ЦКС – Центральные-кольцевые структуры

ВПЗ – Вулкана-плутоническая зона

СЭ – Структурные этажи

ИК – Интрузивный комплекс

ВП – Вулканический пласт

МАКС – Материалы аэро-космосъемки

ПГО – Производственное геологическое объединение

ГГП - Государственное горно-геологическое предприятие

Лев. пр. – Левый приток

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	8
1.1 Географо-экономические условия проведения работ.....	8
1.2 История геологических исследований района.....	10
2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	11
2.1 Стратиграфия.....	11
2.2 Магматизм.....	13
2.3 Тектоника.....	13
2.4 Полезные ископаемые.....	14
3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	16
3.1 Плотность разведочной сети.....	16
3.2 Буровые работы.....	17
3.3 Опробовательские работы.....	22
3.4 Лабораторные работы.....	24
3.5 Выбор методики подсчета запасов.....	28
4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ.....	31
4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ.....	31
4.1.2 Расчет затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ.....	32
4.1.3 Камеральные работы.....	36
4.1.4 Строительство временных зданий и сооружений.....	36
4.1.5 Транспортировка грузов и персонала.....	37
5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА.....	38
5.1 Электробезопасность.....	38
5.2 Пожарная безопасность.....	38
5.3 Охрана труда.....	39
5.4 Охрана окружающей среды.....	42

5.4.1 Охрана атмосферного воздуха.....	42
5.4.2 Охрана водных ресурсов	42
5.4.3 Охрана растительного и животного мира.....	43
5.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов.....	44
6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	45
7 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УЧАСТКА РАБОТ	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	52

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во
1	Геологическая карта района работ	1:100 000	1
2	Геологическая карта участка работ	1:25 000	1
3	Техническо-технологический лист	–	1
4	Сводная смета	–	1
5	Лист специальной части	1:200 000	1

ВВЕДЕНИЕ

В настоящем проекте обоснованы методы и объемы проведения поисковых и оценочных работ с подсчетом запасов категории C_2 и C_1 россыпного золота для открытой раздельной добычи в соответствии с параметрами действующих кондиций.

Прогнозные ресурсы и запасы россыпного золота на основании государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых отсутствуют.

Объект геологоразведочных работ «Маристый» расположен в Сковородинском административном районе Амурской области РФ в пределах листа международной разграфки масштаба 1:200 000 N-51-XXI.

Изучаемая территория находится полностью во влиянии Монголо-Охотской складчатости, ее Верхнеамурской зоны. Протерозойские и герцинские структуры сочленяются по региональному Монголо-Охотскому глубинному разлому, имеющему северо-восточное простирание.

В геологическом строении территории принимают участие преимущественно стратифицированные образования. Изучаемая территория представлена осадочными и эффузивный магматическими образованиями мезозойского и кайнозойского возрастов. Триасовая система представлена отложениями одной подсветы.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономические условия проведения работ

Объект геологоразведочных работ «Маристый» расположен в Сковородинском административном районе Амурской области РФ в пределах листа международной разграфки масштаба 1:200 000 N-51-XXI [10].

Общая площадь участка составляет 1,77 км². Участок «Маристый» расположен в Сковородинском административном районе Амурской области в 4 км севернее с. Игнашино. Контур объекта охватывает долину нижнего течения руч. Маристый, правого притока р. Игнашиха (бассейна р. Амур). Через территорию участка проходит автомобильная дорога с. Игнашино – ст. Ерофей Павлович, протяженностью более 65 км.

Рельеф участка низкогорный с абсолютными отметками 392-320 м и относительными превышениями 40-60 м. Протяженность руч. Маристый 5,5 км, в контуре объекта - 2,7 км. Долина ручья широкая, корытообразной формы, заболочена.

Климат района характеризуется теплым влажным летом и холодной малоснежной зимой продолжительностью 5-6 месяцев. Амплитуда колебаний температур составляет -55 - +38°. Первые заморозки наступают в середине августа, а в конце сентября часто выпадает снег. Отрицательная среднегодовая температура (-4°) обуславливает широкое распространение многолетней мерзлоты. Наиболее благоприятный период для проведения полевых работ с 1 июня по 1 октября.

Среднегодовое количество осадков составляет 405 мм, при этом наибольшее количество их выпадает в июле-августе [9]. Обнаженность территории работ плохая. Естественные коренные выходы горных пород встречаются главным образом в бортах рек и ручьев. Коренные выходы на вершинах холмов встречаются крайне редко и приурочены в основном к областям развития эффузивных пород.

1.2 История геологических исследований района

Первые сведения о геологическом строении описываемой территории были получены в результате маршрутных исследований П.А. Казанского, проведенных в 1909-1914 гг. по долинам рек Ольдой Большой и Невер Большой. П.А. Казанским впервые на территории Верхнего Приамурья были установлены фаунистически охарактеризованные отложения силурийской и девонской системы.

Более систематическое изучение района началось с 30-х годов XX века. В 1934-35 гг. в верховьях Амура проводил геологическую съемку масштаба 1:200 000.

В 1952-54 гг. были проведены тематические работы по изучению стратиграфии и фауны среднепалеозойских отложений Верхнего Приамурья.

В 1957 г. на основании изучения фондовых материалов и проведения ревизионно-увязочных маршрутов был составлен лист N-51 Государственной геологической карты СССР масштаба 1:1 000 000.

В 1958 г. Ленгидеп в содружестве с Московским университетом провели комплексное изучение долины р. Амур. В результате этих работ составлена некондиционная геологическая карта масштаба 1:200 000 для 15-20-ти километровой полосы вдоль берега р. Амур.

Систематическое изучение района проектируемых работ начато в 1955 г. В процессе исследований разработаны схемы стратиграфии, магматизма, выделены основные структурные элементы. На основании этих данных составлена Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000 первого издания. В 1960-1962 гг. аналогичные работы завершены на сопредельных с востока и запада территориях. Авторами составлена геологическая карта, карта полезных ископаемых, уточнено строение отдельных стратиграфических подразделений. Территория участка покрыта геолого-съёмочными работами масштаба 1:200 000 [52], ГДП-200 [54].

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Краткая геологическая характеристика района проектируемых работ. Геологическое строение района проектируемых работ приводится по материалам проведённых ГДП-200 [54]. В геологическом строении территории принимают участие преимущественно стратифицированные образования.

Изучаемая территория представлена осадочными и эффузивный магматическими образованиями мезозойского и кайнозойского возрастов. Триасовая система представлена отложениями одной подсвиты.



Рисунок 2 – Геологическая карта листа N-51-XXI

2.1 Стратиграфия

Нижнеульдугичинская подсвита (ТЗ[?]ul₁) - закартирована на водоразделе рек Игнашиха и Омутная. Она сложена рассланцованными, часто будинированными, крупно- и среднезернистыми полимиктовыми песчаниками, иногда известковистыми, с редкими линзовидными прослоями рассланцованных алевролитов. Мощность подсвиты менее 1000 метров.

Юрская система представлена отложениями двух свит и одной подсвиты: Нижнедугинская подсвита (J₁₋₂dq₂) - распространена в бассейне верхнего

течения р. Игнашиха. Подвита сложена флишоидно переслаивающимися полимиктовыми песчаниками и алевролитами, редко гравелитами и конгломератами. Мощность подвиты до 750 метров [10].

Сковородинская свита($J_{1-2}sk$) - распространена в бассейне верхнего течения р. Игнашиха, нижнего течения реки Омутная в виде трех узких, вытянутых в субширотном направлении выходов протяженностью 10-12 км при ширине 2-3 км. Свита сложена флишоидно переслаивающимися полимиктовыми песчаниками и алевролитами. Общая мощность сковородинской свиты более 880 метров.

Ускалинская свита(J_3usk) - распространена на водоразделе рек Игнашиха и Омутная. В основном сложена алевролитами с прослоями песчаников и серицитово-глинистых сланцев. Имеет нечеткую верхнюю границу при средней мощности в 550 метров [53]. Меловые отложения занимают более 50 % изучаемой территории. И представлены в основном породами кислого и основного состава эффузивной формации.

Меловая система представлена отложениями двух свит и двух толщ: Талданская свита(K_1tl) - получила распространение в бассейнах рек Амур, Игнашиха и Томача. Свита представлена базальтами, андезито-базальтами и их сцементированными вулканическими туфами, также присутствуют туфопесчаники и конгломераты. Мощность свиты до 150 метров.

Толща фельзитов(λK_1). Толща представлена фельзитами и их сцементированными вулканическими туфами мощностью до 200 метров, толща так же имеет не согласное залегание с вмещающими породами. Толща в основном распространена в долинах рек Амур, Игнашиха и в верховье ручья Маристый.

Толща песчаников(cK_1) аркозовых и граувакковых, с чередованием гравелитов и конгломератов. Толща распространена в бассейне реки Игнашиха. Мощность от 100 до 200 метров.

Галькинская свита(K_2gl) - отложения свиты распространены на водоразделе реки Игнашиха и ручья Маристый, основное распространение

свита получила в бассейне ручья Маристый. Галькинская свита находится на границе достоверного нормального стратиграфического и интрузивного контакта. Галькинская свита - является составной частью галькинского трахибазальт-риолитового комплекса. Покровные вулканиты распространены на левобережье р. Амур в пределах Игнашинской вулкано-тектонической структуры и представлены туфоконгломератами, туфогравелитами, туфопесчаниками. Общая мощность свиты более 475 метров.

Неогеновая система представлена двумя свитами. Белогорская свита (N_2-Q_1bl) сложена песками средне-крупнозернистыми с примесью гравия и галек. В составе гравийно-галечного материала резко преобладают хорошо окатанные обломки кварца, реже встречаются граниты, песчаники, алевролиты. Видимая мощность свиты более 7 метров.

Четвертичная система. Современные аллювиальные отложения (aQ_n) выполняют русла и поймы водотоков и имеют двучленное строение. Нижняя часть сложена валунно-галечными отложениями, гравийниками, песками, верхняя - глинистыми песками, алевролитами, илами, глинами и торфом [54, 52]. Мощность отложений в долинах крупных рек достигает 10 м, а в долинах рек более низкого порядка - 2-5 м

2.2 Магматизм

В пределах района работ интрузивные образования распространения не получили.

2.3 Тектоника

Изучаемая территория находится полностью во влиянии Монголо-Охотской складчатости, ее Верхнеамурской зоны. Протерозойские и герцинские структуры сочленяются по региональному Монголо-Охотскому глубинному разлому, имеющему северо-восточное простирание. В районе четко проявляются пять фаз тектонических движений, из которых четыре привели к образованию ясно выраженных складчатых структур. Ими было обусловлено формирование шести структурных ярусов: нижнепротерозойского, синийского, палеозойского, мезозойского, позднемезозойского и

кайнозойского. Эти структурные ярусы сложены как осадочными, так и интрузивными и эффузивными породами соответствующего возраста. Три первых из указанных структурных ярусов сформированы в период типичного геосинклинального развития территории. Они характеризуются весьма сложным складчатым строением. Наиболее крупный из разломов является региональный Монголо-Охотский краевой глубинный разлом, падающий на СЗ под углом 65-75°. Помимо северо-восточных и субширотных разломов, которых в районе большинство, имеются разломы северо-западного направления [9].

2.4 Полезные ископаемые

Свинец, цинк. Аномальное содержание полиметаллов в изучаемом районе выявлены в трех пунктах [18]. Повышенное содержание свинца установлены в обломках жильного кварца и окварцованных брекчиях, развитых вдоль разлома северо - западного простирания. В рыхлых делювиальных образованиях известны вторичные ореолы свинца аномальные точки и шлиховые пробы с содержанием 10-50 знаков галенита, приурочены к зонам эндоконтактов интрузий раннемелового тымагерского комплекса [5].

Серебро. Серебро как сопутствующий элемент установлено в золотых и свинцовых рудопроявлениях. Промышленного значения не имеет.

Золото. На территории листа выделяется Золотинкинское золоторудное поле. Проявление Золотинка расположено в пределах рудного поля на правобережье руч. Кочевная. В центральной части зоны вскрыта серия кварцевых жил мощностью от 5 до 45 см, содержание достигает до 10 г/т. Пробность золота 937-958.

Россыпное золото. На площади листа эксплуатируется ряд россыпей золота. Россыпи золота в районе довольно многочисленны и разнообразны. Начало разработок месторождений россыпного золота в бассейнах рек Уруша и Урка относится к 70-м годам XIX столетия [18].

Флюорит. В качестве сопутствующего минерала флюорит присутствует в кварцевых жилах проявлений вольфрама Осеннее и бериллия Ольгинское.

Флюорит бесцветный, размер кристаллов колеблется от 1 мм до 3 см. При попутном извлечении флюорит пригоден для применения в качестве флюса в химическом производстве.

Известняки. Месторождение известняков выявлено на водоразделе руч. Лазаревский и Ковекта, представляет собой коренной выход известняков большеверской свиты девона. Видимая мощность выхода 5-6 метров протяженность 300 метров. Лабораторными испытаниями установлена пригодность известняков для производства извести.

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Выбор способа разведки основывается в первую очередь требованием обеспечения достоверности опробования, а также полноты изучения параметров россыпи, её морфологии, характера распределения и концентрации золота в рыхлых отложениях и технологических свойств последних.

Исходя из опыта геологоразведочных работ, известных горно-геологических условий локализации россыпей (мерзлые, мелкозалегающие), морфологии золота (мелкое и среднее) и характера его распределения (неравномерное) для оперативного поиска и качественной оценки россыпей в сжатые сроки и с минимальными затратами, геологоразведочные работы предусматривается осуществить путем проходки линий скважин колонкового бурения «всухую».

К основным задачам, решаемым при проведении геологоразведочных работ, относятся - изучение морфологии золотоносного пласта, геоморфологических, гидрогеологических и горнотехнических характеристик россыпей, условий их локализации, подсчёт запасов россыпного золота.

3.1 Плотность разведочной сети

Геологоразведочные работы будут проведены в две стадии – поисковую и оценочную. Учитывая известные геологические, геоморфологические данные, результаты ранних геологоразведочных работ, а также рекомендации ГКЗ министерства природных ресурсов РФ сеть выработок на поисковой стадии составит 800 x 20 с оценкой ресурсов по категории P₁.

На оценочной стадии сеть выработок сгущается до 400 x 20-10 м с оценкой запасов по категории C₂. На поисковых линиях при большой ширине долины и при отсутствии золота расстояние между выработками допускается через 40 м, за исключением прирусловых, потенциально золотоносных частей долин, где расстояния сокращаются до 20 м [4]. При появлении даже знаковых концентраций золота сеть выработок по линиям сгущается до 20 м.

На оценочных линиях сгущение расстояний между скважинами до 10 м, будет производиться в местах, поражённых ямными отработками или при наличии узких золотоносных струй (20 м) с тем, чтобы промышленный контур был пересечен не менее 2- 3 скважинами [34].



Рисунок 3 - Геологическая карта участка работ с проектными выработками

3.2 Буровые работы

Работы будут проведены в два этапа – поисковый и оценочный.

На первом этапе будут проведены поисковые работы, на втором этапе - сгущение сети оценочными линиями. Каждый этап геологоразведочных работ производится последовательно и зависит от результатов предыдущего.

Поисковые линии закладываются вкрест простирания долин, оценочные - вкрест простирания россыпей [13, 15]. Длина поисковых линий зависит от ширины долины водотока с учетом пересечения всех ее геоморфологических элементов. Длина оценочных линий зависит от ширины выявленных контуров разведываемой россыпи и необходимостью надежного их заборчивания не менее чем 2-3 скважинами с каждой стороны, с содержанием золота ниже бортового лимита. Линии будут проходиться последовательно одна после другой, начиная от известного промышленного контура, ориентируясь на

результат, полученный по предыдущей линии. При отсутствии промышленных концентраций золота подряд по двум линиям бурение скважин на данном фланге объекта прекращается, а россыпь считается полностью оконтуренной [24].

Средняя глубина скважин определялась на основании данных параметров прогнозируемых россыпей, принята равной мощности предполагаемой массы плюс 0,4 м - две проходки интервалом по 0,2 м ниже подошвы пласта [1].



Рисунок 4 – Усреднённый литологический разрез

Исходя из опыта разработки подобных месторождений в данном регионе, на основании благоприятных стратиграфических, литологических и тектонических предпосылок, предполагаемая россыпь имеет мощность массы 5,5 м - поэтому средняя предполагаемая глубина скважин составит 5,9 м.

Общее количество буровых линий 8 шт, скважин 130 шт., объем бурения 767 пог. м. Кроме прочего, проектом предусматривается резервный объем бурения, без конкретной привязки к геологоразведочным линиям, составляющий 10 % от общего объема и предназначенный для проведения заверочных работ, детализации выявленных россыпей по ширине, путем сгущения скважин в линиях до 10 м. Таким образом, окончательный объем буровых работ составит 843,7 пог.м., для чего потребуется пробурить 143

буровых скважин, размещённых на 8 линиях. Сводная таблица объёмов бурения приведена ниже.

Таблица 1 - Сводная таблица объёмов бурения в бассейне руч. Маристый

№№ пп	№№ линий	Стадии работ	Длина линий, м	Расстояние между скважинами, м	Количество скважин, шт	Средняя глубина, м	Объём бурения, пог.м.
1	2	поиски	340	20	17	5,9	100,3
2	6	оценка	240	20	12	5,9	70,8
3	10	поиски	400	20	20	5,9	118
4	14	оценка	260	20	13	5,9	76,7
5	18	поиски	460	20	23	5,9	135,7
6	22	оценка	260	20	13	5,9	76,7
7	26	поиски	400	20	20	5,9	118
8	30	оценка	240	20	12	5,9	70,8
Итого			2600	20	130	5,9	767
С учетом резерва 10 %				20	143	5,9	843,7
в том числе:	поисковые		1600	20	80	5,9	472
	оценочные		1000	20	50	5,9	295

Буровые работы будут проводиться в зимнее время года, так как безопасный проезд буровой установки и транспорта возможен только по крепко замершей поверхности.

Таблица 2 - Расчет объёмов бурения по категориям

Характеристика пород	Мощн. м	%	Объём бурения
Почвенно-растительный слой, торф, щебень, дресва, лед	0,2	3,4	28,7
Песчано-гравийно-галечные отложения с валунами, глиной, щебнем.	2,5	42,4	357
Глыбы, щебень, дресва коренных пород с песком и глиной	2,6	44,1	372
Гранодиориты, песчаники окварцованные, андезиты	0,6	10,2	86
ИТОГО	5,9	100	843,7

Исходя из горно-геологических, климатических условий и опыта буровых работ предшественников в данном районе, а также характер настоящих работ, принимаем, что объём бурения по талым породам составит 30% от общего объёма бурения.

Характеристика пород	Мошн. м	%	Способ бурения	Породо- разру- шаю-	Описание процесса бурения
Почвенно-растительный слой, торф, щебень, дре- сва, лед	0,2	3,4	Вращательное колоноковое	Твердосплавные колонки СМ-5 диаметром 151 мм	Бурение будет вестись всухую Длина рейса – 0,4 м. В корен- ных породах – 0,2 м. Выход керна 100% Условия закрытия скважин – бурение до коренных пород + 2 проходки х 0,2 м при отсут- ствии видимого золота
Песчано-гравийно-га- лечные отложения с ва- лунами, глиной, щебнем.	2,5	42,4			
Глыбы, щебень, дресва коренных пород с пес- ком и глиной	2,6	44,1			
Гранодиориты, песча- ники окварцованные, ан- дезиты	0,6	10,2			
ИТОГО	5,9	100			

Рисунок 5 – Геолого-технический наряд

Сопутствующие бурению работы. Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки будет производиться с линии на линию, со скважины на скважину в пределах одного объекта [19].

Расчет перевозок составляется на основании очередности выполнения поставленных геологических задач.

Все перевозки буровой установки будут на расстояние до 1 км будут и соответствуют количеству скважин по объекту (143 скв.) и составит 143 перемещений и длине буровых линий 2600 м, исходя из двукратного расстояния (заезд с работой по линии и выезд обратно на дорогу) общее расстояние переездов по линиям составит 5200 м.

Ликвидация скважин (предусматривается ликвидация непромышленных скважин, что составит 30% от всего объема) будет производиться засыпкой скважин вручную с трамбовкой [38]. Каждая скважина засыпается за исключением 1 м. от устья, так как на этом интервале устанавливается штага (пробка). Объем работ составит $843,7 \times 0,7 \times (5,9 \times 0,018) = 62,7 \text{ м}^3$.

Документация скважин будет выполняться в процессе проходки скважин [14]. Всего предусматривается за документировать 843,7 пог. м., выход керна 100 %.

Зимнее удорожание работ. Продолжительность зимнего периода в VI зоне, к которой отнесена территория Амурской области, составляет 6 месяцев и 5 дней (с 15 октября по 20 апреля). Буровые работы планируется провести в течение 3 месяцев [23, 20]. Для расчетов принимаем, что выполнение объемов по бурению, перевозкам и другим видам работ в зимний период будет - 100% или 843,7 пог. м.

Календарный график бурения скважин. На основании опыта работы геологоразведочных предприятий в пределах Амурской области станком УРБ-4Т среднестатистическая производительность при работе в две смены составляет 320 пог.м-месяц. Бурение будет производиться одной буровой установкой.

Документация скважин. К геологической и технической документации относятся: полевые книжки, журналы документации скважин, геологические разрезы по буровым линиям, декадные сводки о выполненных объемах, месячные технические отчеты, сопроводительные на отправку шлиховых проб.

Документацию и опробование буровых скважин производят одновременно с их проходкой в целях получения и использования результатов для эффективного направления поисково-оценочных работ [41].

Полевую книжку заполняют ежедневно на месте работы по мере углубления скважины и опробования керна. Запись ведут простым карандашом.

Каждую пробу, поступающую на промывку, записывают отдельной строкой. Количество записей должно соответствовать количеству проб и капсул. После завершения проходки и промывки скважины выписывают в буровой журнал, в котором отмечают результаты опробования.

В полевой буровой книжке зарисовывают разрезы рыхлых отложений по скважине. Их выполняют общепринятыми условными знаками с отражением всех особенностей строения отложений, отмечают мощность слоев, линз и

прослоев различных пород, ископаемого льда, торфа, наличие валунов и т. д. Особенно тщательно оконтуривают металлоносные горизонты, границы песков, торфов и плотика, также определяют процент валунистости и льдистости в металлоносном пласте.

В документации буровых скважин отмечают гидрогеологические данные: границу мерзлоты и таликов; уровень грунтовых, межмерзлотных и подмерзлотных вод; примерный дебит, особенно при встрече горизонтов с напорными водами.

В полевых книжках указывают; время, затраченное на бурение, дату бурения скважины, фамилии бурильщиков, техников- геологов и промывальщиков.

По завершении уходки в полевой геологической книжке отмечают фамилии бурильщиков, промывальщика с их подписями о сдаче законченной скважины геологу. Соответствующую отметку об этом делают в буровом журнале. На каждую законченную скважину составляют акт на последней странице журнала.

Буровые журналы ведут на поисковых линиях в одном экземпляре на основании полевых геологических книжек. Геолог по мере завершения проходки скважин составляет литологические разрезы по разведочным линиям.

3.3 Опробовательские работы

Опробование скважин. Данный вид работ сопровождает бурение скважин. Опробование скважин будет производиться одновременно с их проходкой [2]. Методика шлихового опробования керна при колонковом способе бурения заключается в следующем:

- поднятый из скважины керн выкладывается в ендовку, где производится документирование и замер объема породы. После этого, путем долива воды, интенсивного перемешивания с последующим отстаем и сливом производится удаление глинисто-илистой фракции;

- отмученный материал последовательно пропускается через сита с диаметром отверстий 12 мм и 6 мм. Фракции +12 и +6 мм просматриваются на

предмет наличия самородков и в случае отсутствия золота сбрасываются в отвал. Мелкая фракция размером менее 6 мм доводится на деревянном лотке вручную;

- подсушенный в совке шлик помещается в бумажную капсулу и направляется в дальнейшем в лабораторию для отдувки и взвешивания золота.

Бурение рыхлых отложений будет производиться рейсами по 0,4 м, по элювию коренных пород и по коренным породам – рейсами по 0,2 м. Все проходки подлежат промывке. По мере углубки в коренные породы опробованию подлежат последние две пустые проходки рейсами по 0,2 м.

Предполагается, что рейсами по 0,4 м будет пройдено 80 % объема бурения, рейсами по 0,2 м - 20 %. Исходя из объема бурения – 843,7 пог.м., это составит соответственно 674 и 168,7 пог.м.

Учитывая, что растительный слой и торф мощностью 0,1 м не опробуется, а количество скважин по проекту – 194, то объем бурения с интервалом опробования 0,4 м составит: $674 - (143 \times 0,3) = 631,1$ пог.м.

Отсюда количество проб по интервалам углубки равняется: Интервал 0,4 м – $631,1 : 0,4 = 1578$ пробы; Интервал 0,2 м – $168,7 : 0,2 = 844$ проб. Всего $1578 + 844 = 2442$ проб.

Для контроля качества опробования на каждой скважине отбираются и промываются 3 контрольные пробы - из «хвостов» доводочного зумпфа, галевого отвала и слива из ендовки после отмучивания пробы, в объеме не менее одного лотка каждая (0,25 ендовки) - $0,005 \text{ м}^3$.

При общем количестве проектируемых скважин – 143, количество обработки проб при контрольном опробовании скважин составит: $194 \times 3 = 429$ проб. Общее количество проб: $2442 + 429 = 2871$ проб, отобранных в зимний период.

Бурение производится твердосплавными коронками (диаметр 151 и 132 мм), нестандартными буровыми трубами диаметром 146 и 127 мм (внутренний диаметр колонковой трубы соответственно 134 и 117 мм).

Объем промытой породы определяется исходя из размера внутреннего диаметра колонковой трубы и длины столбика керна. $V = R^2 \times \pi \times 0,2 \dots 0,4$ Где: R^2 – внутренний радиус колонковой трубы м; π – равно 3,14; $0,2 \dots 0,4$ – интервал проходки в метрах. После оттайки и пробуртки объем 1 пробы увеличится на коэффициент разрыхления равный 1,2.

Таблица 3 - Объемы буровых проб

Длина керна, м	Внутренний диаметр колонковой трубы, м	
	0,117	0,134
0,2	0,00215	0,00282
0,4	0,00430	0,00564

Таблица 4 - Общий объем промывки проб

Длина керна, м	Объем пробы при проходке по мерзлым породам, м ³	Итого, м ³
0,2	844 x 0,00282 x 1,2	2,64
0,4	1578 x 0,00564 x 1,2	9,91

Итого: $1,99 + 0,65 = 2,64$ м³. Контрольные пробы – $429 \times 0,01 = 4,29$ м³.
Всего будет отобрано 2851 проб и промыто 16,84 м³ породы.

3.4 Лабораторные работы

Для характеристики выявленной россыпи золота, изучения литологии и минерального состава рыхлых отложений проектом предусматривается провести следующие виды анализов:

- обработка шлиховых проб на золото;
- гранулометрический анализ рыхлых отложений;
- минералогические анализы шлихов;
- ситовой анализ золота;
- определение пробы золота;
- гидрологические исследования.

Обработка шлиховых проб на золото заключается в следующих операциях:

- извлечение золота из шлихов (отдувка);
- взвешивание;

- занесение результатов взвешивания в буровые журналы и производство поинтервальных и суммарных подсчетов содержания золота по каждой выработке;

- ссыпание и капсулирование золота и шлиха отдельно по каждой скважине.

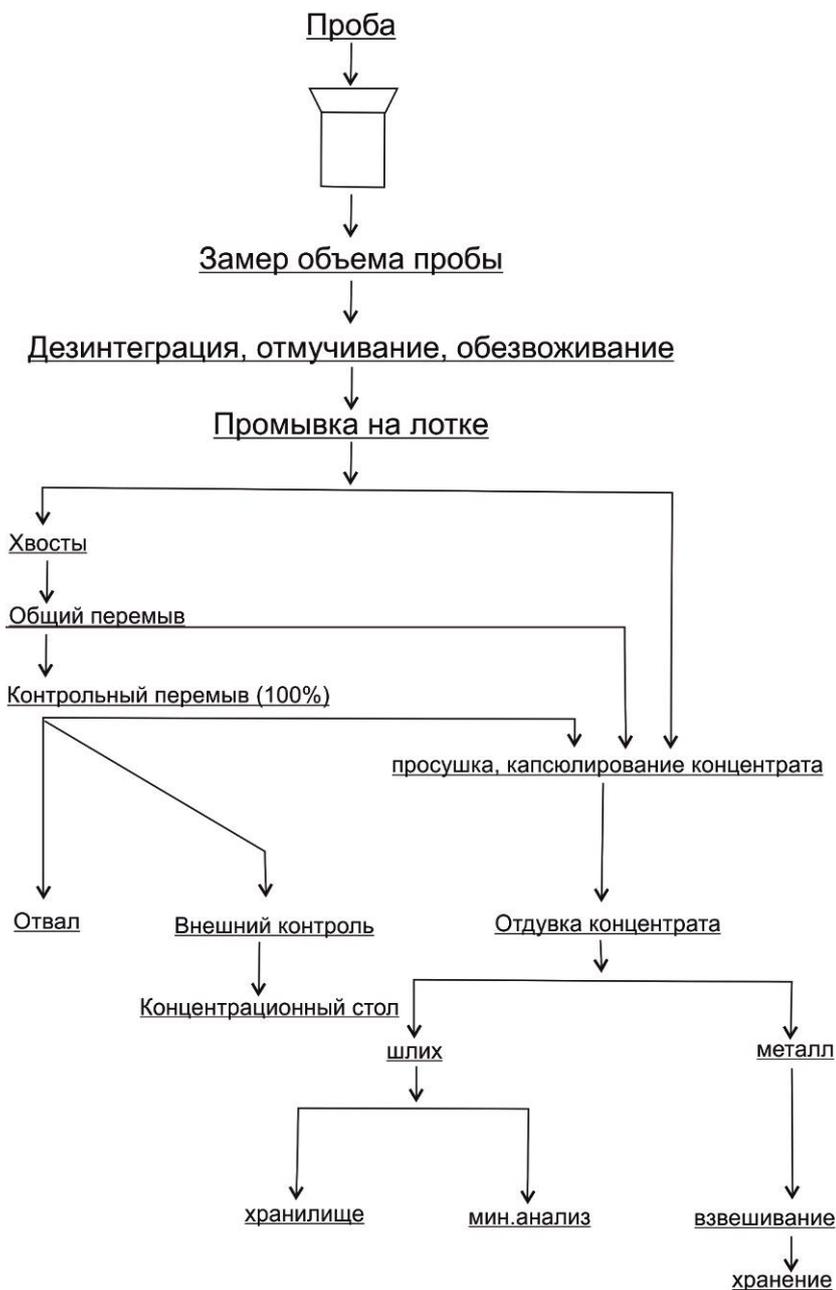


Рисунок 6 – Общая схема обработки проб

Первые две операции наиболее ответственные и они систематически контролируются [48]. Контроль надежности работы весов производится путем двойного контроля (внутренний и внешнего).

Шлихи после отдувки будут сыпаться в специальные капсулы, а золото будет взвешено на аналитических весах. Внутренний контроль взвешивания золота будет осуществляться объединением золота всех интервалов скважины с последующим независимым взвешиванием.

Внешний контроль для выявления систематической ошибки будет проведен контрольным взвешиванием объединенных навесок золота по ряду выработок [31]. Объем работ определяется общим количеством проб полученных от опробования скважин.

Проектом предусматривается отбор 2851 проб, весь этот объем должен быть подвержен обработке (отдувке). Всего шлиховых проб 2851, из них ориентировочно проектом принято, что в 70% будет получено золото т.е $2851 \times 0,7 = 1996$ проб с золотом, кроме того, 30% этих проб должно быть подвержено контрольной отдувке и взвешиванию. Таким образом, общее количество обработанных проб составит: $1996 + (1996 \times 0,3) = 2595$ пробы.

Ситовой анализ золота. Учитывая незначительное количество скважин и вес извлекаемого золота, перед определением пробности проектом предусматривается проведение ситового анализа золота, который проводится с целью получения характеристики золота по крупности. Для чего составляется объединенная навеска из золота всех линий. Всего предусматривается одно определение на объект, т.е четыре пробы.

Определение пробности (хим. анализ) золота. Месторождения разведывается скважинами колонкового бурения с применением колонковых труб с внутренним диаметром 134 мм и 117 мм. В этом случае вес извлекаемого золота из проб, в основном, будет 0,1 – 1 мг, в отдельных промышленных выработках он не превысит 10-15 мг. Поэтому для определения пробности по месторождениям отбирается навеска золота (после ситового анализа), объединенная из разведочных линий (суммарного количества металла, выделенного из всех линий). Проектом предусматривается четыре определения пробности золота.

Минералогический анализ. С целью выявления других попутных компонентов проектом предусматривается выполнение полуколичественного анализа минералогического состава шлихов.

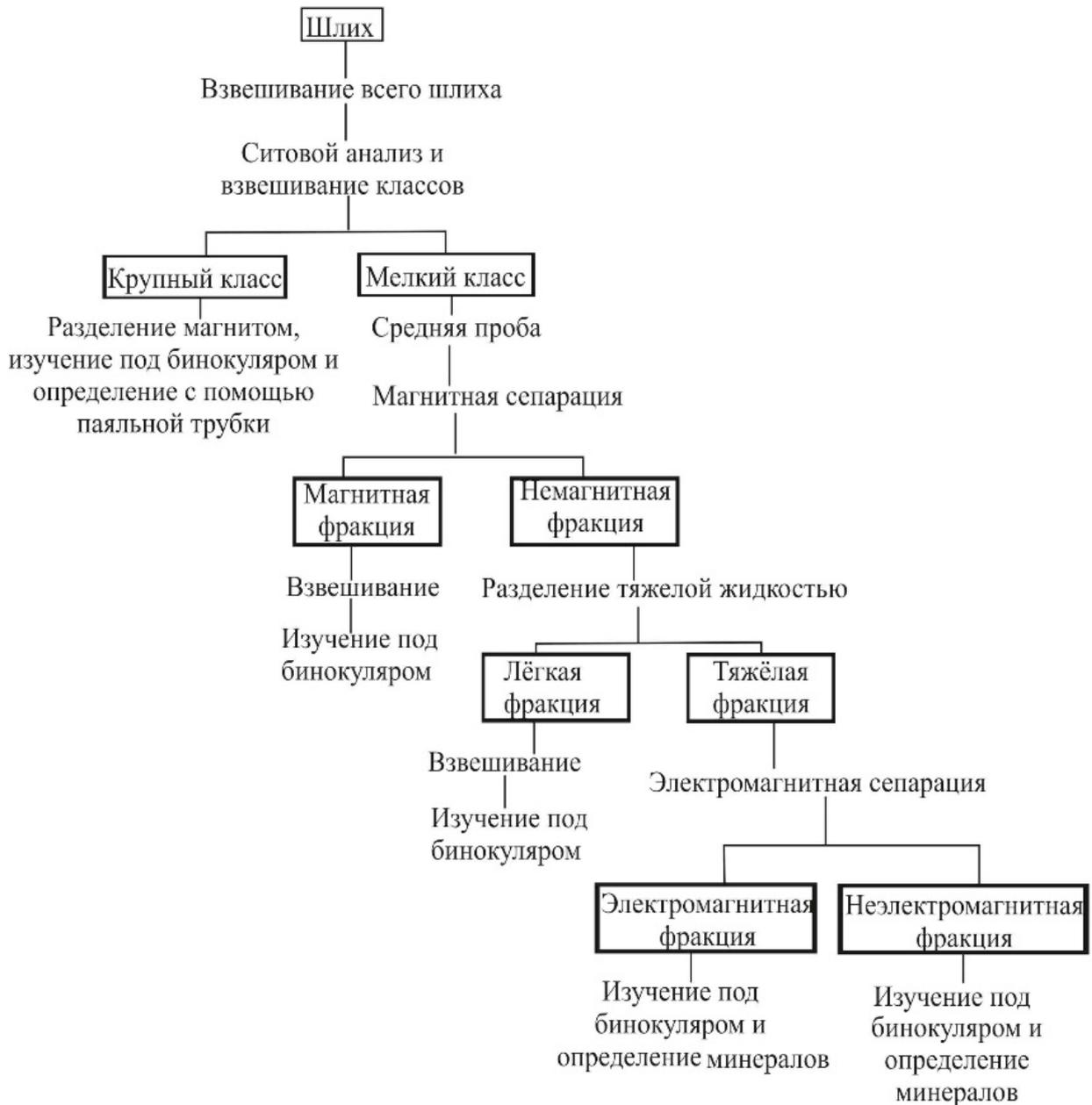


Рисунок 7 – Общая схема минералогического анализа шлиха

Отбор шлиховых проб для производства минералогических анализов выполняется следующим образом. Обеззолоченные шлиховые пробы вначале объединяются по проходкам, а за тем по разведочным линиям. После чего материал квартуется, шлих ссыпается в капсулу из плотной бумаги и отправляется в лабораторию.

Всего по проекту предусматривается выполнение четыре минералогических анализа. Гидрологические исследования. Этот вид исследований предусматривает определение параметров водотоков для проектирования эксплуатационных работ на выявленной россыпи. Учитывая, что гидрологические параметры водотока определены ранее, определение гидрологических параметров настоящим проектом не предусматривается.

Гранулометрический анализ рыхлых отложений. Этот вид исследования проводится для установления классификации пород (выделения основных типов), категории промывистости песков, для получения инженерно-геологической гидрогеологической характеристики россыпей и изучения горнотехнических условий отработки месторождений.

3.5 Выбор методики подсчета запасов

Под подсчетом запасов понимают определение количества минерального сырья в недрах на месторождении или какой-либо его части.

Запасы делятся в соответствии с кондициями на балансовые и забалансовые. Первые удовлетворяют кондициям и экономически целесообразны. Забалансовые не актуальны для освоения в настоящем времени, но в будущем могут стать объектом промышленного изучения.

Запасы делятся на следующие категории: А – запасы доказанные, достоверные; В – вероятные; С (C_1 и C_2) – возможные. В нашем случае степень изученности запасов по результатам запроектированных работ относится к категории C_2 . Подсчет запасов является завершающей стадией разведочных работ.

Способы блоков и сечений являются наиболее распространенными среди всех методов подсчета запасов. Являясь относительно простым способом, способ блоков позволяет достаточно рационально учитывать геологические особенности месторождений и фактические данные разведки.

Среди всех способов подсчетов запасов мы выберем наиболее подходящий для россыпей- способ геологических блоков. Способ сечений нам

не подходит, так как может привести к ошибкам, которые существенно скажутся на конечных итогах подсчета запасов.

Для подсчета балансовых и забалансовых запасов необходимо произвести следующие операции:

Вычисление средних содержаний по интервалам углубки скважин производится по формуле:

$$C = A \times 1000000 / V$$

где: С - среднее содержание по проходкам, мг/м³;

А – вес химически чистого золота, полученного после умножения веса шлихового золота, извлечённого из проб на значение пробности, мг;

V – объем промытой породы в зависимости от диаметра керна и интервала опробования, см³;

1000000 – коэффициент перехода к содержаниям на 1 м³.

Среднее содержание золота на массу по скважинам будет вычисляться путем деления сумм вертикальных запасов золота на мощность массы. При отсутствии золота в скважине мощность массы определяется до границы плотика, которым являются разрушенные в различной степени или трещиноватые коренные породы.

Среднее содержание на пласт будет вычисляться путем деления сумм вертикальных запасов золота на мощность пласта, при этом верхняя и нижняя границы пласта проводятся с учетом бортового содержания золота в пробах.

Оконтуривание запасов по мощности и в плане производится в соответствии с приведенными выше кондициями. Подсчет запасов будет проводиться методом геологических блоков. При вычислении средних мощностей и содержаний золота по блокам учитывались содержания по двум соседним буровым линиям, на которые опирается каждый блок. Подвесные блоки отстраиваются к балансовым запасам. К забалансовым запасам со средними содержаниями золота в крайних линиях на уровне бортового лимита подвесные блоки не будут отстраиваться.

Вычисления средних мощностей торфов, песков и массы по блокам производится среднеарифметическим способом, путём деления суммы мощностей по всем выработкам в линиях, ограничивающих блок, на количество выработок в нем.

Среднее содержание золота в блоке вычисляется путём деления суммы вертикальных запасов на сумму мощностей пласта.

Оконтуривание россыпей по ширине будет производиться методом интерполяции расстояния между крайними выработками, входящими в площадь подсчета и непромышленными. При построении контуров запасов внутри блоков включаются непромышленные интервалы шириной не более 40 м, но при этом среднее содержание в блоках остается выше минимально промышленного. Если содержание золота в крайней выработке будет на уровне бортового лимита, а внутри контура рядом будут располагаться одна-две непромышленные выработки, и средневзвешенное содержание золота по группе окажется ниже бортового лимита, то все выработки должны быть исключены из площади подсчета; если среднее содержание превышает бортовой лимит, то они включаются в подсчет запасов.

Увязка контуров подсчетных блоков предварительно будет производиться на планах рельефа плотика, после чего блокировка выполняется на планах инструментальной съемки масштаба 1:2000, на которых производится измерение площадей блоков в программе CorelDRAW с помощью макроса GetArea 12.gmc и, в качестве контроля - графическим путем другим исполнителем. Разницы в определении площадей блоков разными методами не должно быть выявлено.

Границами блоков по длине будут приниматься осевые части разведочных линий.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ

В данной части приведены расчет затрат времени и труда на основные виды разведочных работ. Проектом не предусматривается строительство временных зданий и сооружений. Под жилые, бытовые и производственные помещения непосредственно на участке работ будут использованы передвижные вагончики.

4.1.1 Предполевые работы и проектирование

В состав работ входит составление проекта, графических приложений, рисунков, чертежные, машинописные и оформительские работы, экспертиза проекта и сметы. Геологическая карта масштаба 1:200 000, помещаемая в проект, составлена по данным предшествующих работ. Предполагаются следующие затраты времени и труда, представленные в таблице 5.

Таблица 5 – Расчет затрат труда на подготовительные работы

Наименование должностей	Количество человек	Продолжительность, мес.	Затраты труда чел/мес
Главный геолог	1	1,0	1,0
Геолог 1 категории	1	2,0	2,0
Топограф-маркшейдер	1	1,0	1,0
Экономист 1 категории	1	0,5	0,5
Оператор ПЭВМ	1	0,5	0,5
Всего	5	5,0	5,0

4.1.2 Расчет затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ

Основными полевыми видами работ на проектируемой площади являются бурение скважин и вспомогательные работы, сопутствующие бурению. Общий объем бурения составит 843,7 м, распределение этого объема по категориям отражено в геолого-методической части проекта.

Принимаем, что 100% буровых работ проводится в зимний период.

Удорожание работ, проводимых в зимних условиях, учитывается поправочными коэффициентами. Область относится к VI температурной зоне (прил. 5, ССН-5). В соответствии со «Сборником разъяснений, дополнений, изменений и уточнений к ...» вып. 1, п. 42 поправочный коэффициент к нормам времени при производстве монтажа, демонтажа и перевозок буровых установок в зимний период времени равен 1,25. Расчет затрат времени на разные виды работ приведены в таблицах ниже.

Примечание. Согласно подпункта а) пункта 15 «Правил подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых» (Приказ МПР №352 от 14.06.2016 года) допускается установление в проектной документации значения допустимого отклонения объёмов отдельных видов работ. Для работ по геологическому изучению недр, включая поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, на твердые полезные ископаемые отклонение возможно до 30%.

Таблица 6 - Расчет затрат времени на бурение и вспомогательные работы

Вид работ	Категория порол	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед., ст/см	Поправ. коэфф	Всего затрат ст/см	Нормативный документ	Затраты труда на ед.. ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Колонковое бурение в зимний период самоходной установкой УРБ-4Т «всухую» диаметром 151мм.	II	Пог.м.	28,7	СН-5, таб. 5, с.112	0,05		1,4			
	III	Пог.м.	357,7		0,06		21,5			
	V	Пог.м.	372,1		0,1		37,2			
	VI	Пог.м.	86,1		0,12		10,3			
Итого			844,5				70,4	СН-5. таб.14.16	3,51	247,2
Удорожание бурения в зимних условиях							824,7	СН-5, таб. 210	0,54	445,4
Итого бурение:			844,5437				70,4			692,6
Сопутствующие бурению работы										
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 1 км, зимой (п.95).		Перев.	143	СН-5, таб. 104. с.1, г.3,т.208	0,65	1,25	116,1875	СН-5, таб. 105. Таб.208	2,28	264,9
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 2 км. зимой (п.95).		Перев.	31	СН-5, таб. 104, с. 1, г.3.т. 208	0,67	1,25	26,0	СН-5. таб. 105, т.208	2,34	60,8

Продолжение таблицы 6

Вид работ	Категория порол	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед., ст/см	Поправ. коэфф	Всего затрат ст/см	Нормативный документ	Затраты труда на ед.. ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Вспомогательные работы										
Ликвидационное тампонирувание (засыпка скважин вручную с трамбовкой)		м³	130,8	ССН-4, таб. 162 г.3	0,77	-	100,716	ССН-4. таб. 163	1,30	130,9
Установка пробок в скважины		шт	2138	ССН-5, таб. 66. с.1, г.3	0,08	-	171,04	ССН-5. таб.14.16	3,51	600,4
Крепление скважин обсадными грубами и извлечение		100 м	8,445437	ССН-5, таб. 72, с.2, г.3,5	2,33	-	19,67786821	ССН-5. таб. 14.16	3,51	69,1
Геологическое сопровождение (Сборник раз, и доп. вып. 3. 2000г.)		ст.см.	70,4	-	-	-	-	п. 23	0,64	45,1
Удорожание в зимних условиях							291,4338682	ССН-5. таб. 210	0,54	157,4
Итого сопутствующие							291,4338682			1002,8
Всего затрат							361,9			1695,4

Таблица 7 – Расчет затрат времени и труда на производство опробовательских работ

Вид работ	Ед. изм.	Длина керна	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени, бр/см.		Нормативный документ	Затраты труда, ч./ди.	
					на ед.	всего		на I бр/см	всего
Опробование рыхлого керна скважин в зимний период	100 м. Керна	0,4	21,0925	ССН-1, ч-5. таб. 212. с.2,3	5,34	112,6	ССН-1, ч-5. таб. 213.Г.5	3,1	349,2

Таблица 8 – Расчет затрат времени и труда на производство лабораторных исследований

Вид анализов	Един. измер.	Элемент произ. анализа	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени, бр./час	
					на единицу	на объем
Капсюлирование золотосодержащих шлихов, выписка результатов анализа	шлих	золото	2595	ССН-7. табл.8.6. н. 1239.1240	0,14	363,3
Ситовой анализ золота	навеска	золото	4	ССН-7, табл . 8.2 н.1190	0,5	2
Определение пробности	навеска	золото	4	ССН-7, табл.4.2. н. 450	0,37	1,48
Минералогический анализ	шлих	минер.	4	ССН-7. таб. 8.6 н.1238	0,22	0,88
Всего:						367,66

4.1.3 Камеральные работы

Камеральная обработка материалов, полученных при проведении полевых работ, состоит из текущей камеральной обработки и составление окончательного геологического отчёта, промежуточные отчеты настоящим проектом не предусматриваются.

Текущая камеральная обработка включает обработку материалов поисковых маршрутов, ведение первичной документации, обработка, вычисление и разноска данных опробования по выработкам, составление и вычерчивание литологических разрезов по разведочным линиям и планов опробования, текущий подсчёт ресурсов и запасов золота, подготовка текстовых и графических материалов к окончательному геологическому отчёту. Текущая камеральная обработка проводится в течение всего периода полевых работ.

4.1.4 Строительство временных зданий и сооружений

Объёмы временного строительства являются минимально необходимыми при проведении геологоразведочных работ и включают в себя строительство сооружений для технологического обеспечения бурения, а также связанного с требованиями охраны окружающей среды и техники безопасности. Временное строительство, несвязанное с полевыми работами не предусматривается.

Расчистка площадей от леса на разведочных линиях и под дороги. Район работ расположен в таёжной зоне. По крупности для расчётов относим лес к среднему (диаметр ствола до 32 см) с подлеском и кустарником. Залесенность территории составляет 30 %. Строительство (расчистка) предусматривается по всем буровым линиям.

Так как в пределах участка работ существует сеть грунтовых дорог, связывающих между собой все ручьи, по долинам ручьёв также имеются автозимники, то для перемещения буровой установки и технологического оборудования между буровыми линиями, будут использоваться существующие дороги. Вырубка леса под дороги не предусматривается.

Площадь испрашиваемого земельного отвода под проходку линий скважин 3,62 га.

4.1.5 Транспортировка грузов и персонала

Затраты на транспортировку грузов и персонала принимаются 12 % от общей сметной стоимости полевых работ и временного строительства.

Сводный перечень объёмов проектируемых работ приведен в таблице ниже.

Таблица 9 - Сводный перечень проектируемых работ

Наименование видов работ	Ед. изм.	Общий объём
Предполевые работы и проектирование	чел/мес	5,0
Рекогносцировочные маршруты	км	4,8
Объем буровых работ	пог.м	843,7
Количество скважин	шт	143
Крепление скважин обсадными трубами	пог.м	253,1
Монтаж-демонтаж, перевозки до 1 км	пер	143
Установка пробок (штаг)	пробка	143
Ликвидация скважин	пог.м	62,7
Промывка разовых проб	проба	2442
Промывка контрольных проб	проба	429
Проб с золотом	проба	1996
Отдувка проб	проба	2595
Ситовый анализ золота	анализ	4
Определение пробности	анализ	4
Минералогическое описание золота	анализ	4
Минералогический анализ шлихов	анализ	4
Закрепление на местности точек геодезических наблюдений	пункт	16
Теодолитные ходы	км	5,4
Техническое нивелирование теодолитного хода	км	2,6
Тахеометрическая съемка масштаба 1:2000	км ²	0,2
Прорубка визирок летом шириной 1 м, лес твёрдых пород, залесённость 50%	км	1,3
Составление планов масштаба 1:2000	дм ²	56
Вычерчивание оригиналов планов в масштабе 1:2000 с сечением рельефа через 1 м	дм ²	56
Камеральные работы	мес	4
Общая площадь расчистки под буровые линии и дороги	га	3,68

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Электробезопасность

Электротехническое оборудование, кабельные и воздушные электрические сети монтируются и изготавливаются в соответствии с действующими правилами «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий» СП 31 -110-2003г. введенных в действие с 2004 г, «Правил устройства электроустановок ПУЭ-7», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» [37].

Электростанции. Электростанции передвижные с двигателями внутреннего сгорания мощностью до 125 кВт устанавливаются в неотапливаемых помещениях. На буровых установках для выработки электроэнергии используются дизель-генераторы ДЭС- 12кВт по одному на установку. Размещаются электростанции в подвижном несгораемом помещении размером в плане 3×6м.

Для питания осветительной сети будет использовано линейное напряжение 220 В. Общее и прожекторное освещение имеет напряжение питания 220 В и оборудуется устройством автоматического защитного отключения (реле утечки). Внутреннее освещение в помещениях буровых установок выполнено на напряжение 24 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 [37].

5.2 Пожарная безопасность

На территории буровых установок и вахтового поселка устанавливаются ручные звуковые извещатели. В качестве средства связи используется производственная спутниковая радиосвязь (переносные УКВ радиостанции).

Каждый объект обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами [42].

В вахтовом поселке с числом жителей 40 человек объем неприкосновенного противопожарного запаса воды должен составлять не менее 60м³ (исходя из допустимого расчетного расхода воды 5 л/с при расчетном времени тушения пожара 3 часа). Количество противопожарных водоемов не менее двух, в каждом храниться половина запаса воды.

На территории поселка в разных местах с учетом обслуживания всей площади устанавливаются две металлические утепленные обогреваемые емкости для хранения противопожарного запаса воды. Каждая объемом 30м³. Вода подвозится автоцистернами. Противопожарный водопровод выполняется из труб с внутренним диаметром 100мм, устроенным на два направления с учетом застройки поселка. Количество отводов с пожарными - до 8 штук. Каждый пожарный кран комплектуется пожарным рукавом длиной 40м и стволом с соответствующей насадкой. В качестве насосной установки будет использована пожарная мотопомпа марки МП-600, которая содержится в теплом помещении вблизи емкости с водой. Противопожарный водопровод будет проложен с уклоном не менее 0,05 для стока воды из него. Нормальное состояние трубопровода – «сухой» [52].

5.3 Охрана труда

Геологоразведочные работы будут проводиться в соответствии со стандартом безопасности труда СТП 14.12.001-80 раздел II «Соблюдение требований и норм охраны труда и техники безопасности при проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию производственных, культурно-бытовых и жилых объектов» [47], «ЕПБ при проведении геологоразведочных работ», «ППБ для геологоразведочных предприятий и организаций» [32], «Правилами техники безопасности на топографических работах» [43].

На работу принимаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и соответствующий инструктаж. Все обученные по профессии рабочие должны пройти инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем

месте) по утвержденной программ в соответствии с «Положением о порядке обучения и инструктажа рабочих безопасным приемам и методам труда» [40]. Все рабочие и инженерно-технические работники в соответствии с утвержденными нормами должны быть обеспечены и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты: предохранительными поясами, касками, рукавицами, спецодеждой, спец. обувью в соответствии с условиями работы [51].

Инженерно-технические работники обязаны проверять выполнение исполнителями работ обязанностей, установленных отраслевой «Типовой системой обеспечения безопасных условий труда, состояния техники безопасности», принимать меры к устранению выявленных нарушений [50].

Транспортировка грузов и персонала. Доставка вахт на участок работ будет производиться вахтовыми машинами в соответствии с графиком сменности. Транспортировка грузов на объекте работ будет осуществляться на тракторных санях, оборудованных дощатым коробом на жестком основании. Наливные груза будут перевозиться в передвижных емкостях объемом 3 м³, установленных на металлических санях. В качестве технологического транспорта используется бульдозер Т-170. Каждая транспортная единица закрепляется приказом за конкретными лицами, имеющими соответствующее водительское удостоверение. Ремонт и обслуживание транспортных средств будет производиться в соответствии с положением «О проведении планово-предупредительных ремонтов». В период паводков пересечение русел рек и ручьев воспрещается. Контроль за работой транспортных средств возлагается на начальника отряда, горного мастера и механика предприятия [32].

Порядок действия работников на случай чрезвычайных происшествий. В случае чрезвычайного происшествия (пожар, несчастный случай, паводок, потеря работника) предпринимаются следующие меры:

- личный состав выводится из опасных очагов или зон;

- в сложных метеорологических условиях запрещаются выезды с базы, на участках работ, на случай сложных метеоусловий, должен находиться неприкосновенный запас продуктов в количестве 3-х дневного рациона;

- при потере работника, все работы приостанавливаются и личный состав под руководством начальника отряда, геолога или горного мастера организует поиски потерявшего [47].

Обо всех случаях чрезвычайных происшествий и принятых мерах по радиосвязи сообщается на базу предприятия в с. Соловьёвск.

Обеспечение технической и питьевой водой, обеспечение горячей пищей на рабочих местах. Техническая и питьевая вода набирается из ближайших ручьев, пригодных для водоснабжения. Горячая пища на рабочие места доставляется один раз в смену в термосах [30].

Таблица 10 - Мероприятия по соблюдению требований промышленной безопасности

Наименование мероприятия	Сроки исполнения	Ответственный исполнитель
Представить в местные органы Ростехнадзора перечень участков работ	за месяц до начала работ	нач. участка
Согласовать проведение работ с местными организациями	до начала работ	нач. участка
Медицинское освидетельствование вновь поступивших на работу	до начала работ	отдел кадров
Выбор мест расположения временных лагерей, их обустройство жилыми и производственными помещениями и сдача их комиссии по акту	до начала работ	нач. участка
Оформить акты готовности к работе	до начала работ	нач. участка
Оборудовать стоянки для автотранспорта, обеспечить его сохранность, оборудовать транспорт для перевозки людей согласно требованиям ПДД	до начала работ	нач. участка, горный мастер
Проверить наличие у рабочих и ИТР прав на производство работ, на управление механизмами, знание должностных инструкций	до начала работ	нач. участка
Провести обучение и инструктаж на рабочих местах правил безопасного ведения работ и пожарной безопасности	до начала работ	гл. механик нач. участка
Обеспечить производственные объекты инструкциями по всем видам работ, журналами по ОТ и ТБ, ПБ	до начала работ	нач. участка
Приказом назначить лиц, ответственных за ОТ и ТБ, ПБ	до начала	нач. участка

Наименование мероприятия	Сроки исполнения	Ответственный исполнитель
	работ	
Обеспечить рабочих и ИТР средствами индивидуальной защиты, согласно приложению 4 ПБ при ГРР	до начала работ	нач. участка
Организовать котловое питание	до начала работ	нач. участка
Ознакомить персонал с географией района работ, выбрать общественного инспектора по ОТ и ТБ	до начала работ	нач. участка
Организовать внутриведомственный контроль за состоянием ОТ, ТБ, ПБ.	до начала работ	нач. участка,
Организовать обучение с последующей проверкой знаний по ТБ и ПБ	постоянно	нач. участка
Обеспечить все производственные объекты средствами пожаротушения	до начала работ	нач. участка
Установить постоянный контроль за нахождением автомобилей, бульдозеров на объектах работ	до начала работ	нач. участка,

5.4 Охрана окружающей среды

Разведочные работы в той или иной мере оказывают воздействие на все основные компоненты окружающей природной среды, включая воздушный бассейн, водные объекты, земли, растительный и животный мир [29].

5.4.1 Охрана атмосферного воздуха

Воздействие на воздушный бассейн возможно в виде загрязнения атмосферного воздуха выбросами выхлопных газов от двигателей внутреннего сгорания геологоразведочной техники (бульдозера, автомобиль типа «Урал», ДЭС, сварочный агрегат).

Эти выбросы имеют незначительный объем и носят неорганизованный характер и заметного влияния на качество атмосферного воздуха не окажут.

Специальные мероприятия по охране воздушного бассейна не предусматриваются, кроме систематических регулировок топливной аппаратуры двигателей внутреннего сгорания и замены фильтров [28].

5.4.2 Охрана водных ресурсов

Геологоразведочные работы будут проводиться в долинах рек без пересечения русел горными выработками с предварительной расчисткой от растительности. Предполагается незначительный сброс в реку дренажных вод [39].

Воздействие геологоразведочных работ на поверхностные воды возможно также при вырубке леса на водосборной площади водотоков [46]. По данным ХО ТИНРО, с обезлесенных участков возможно снижение поверхностного стока вод на 30%, что может вызвать незначительное снижение водности местных водотоков [12].

С целью максимального снижения негативного воздействия на водные объекты проектом предусматривается рубка лесной растительности строго в проектных объемах, а также строительство временных мостов для переезда техники [7].

5.4.3 Охрана растительного и животного мира

Проведение разведочных работ не требует изъятия лесных земель и их перевода в нелесные земли в связи с минимальным воздействием на растительный мир – оно выразится в изъятии ресурсов на незначительной площади. Ценные породы деревьев (кедр, ясень, дуб) на территории работ не произрастают.

При производстве горных работ и сооружении дорог будет производиться рубка леса. Предусматривается компенсация ущерба лесному хозяйству оплатой за древесину на корню по действующему прејскуранту.

С целью минимизации воздействия и рационального использования ресурсов, лесопорубочные работы будут производиться строго в пределах проектных просек и площадок с соблюдением «Правил рубки в лесах Дальнего Востока». Для обустройства временных лагерей будут выбираться безлесные площадки. Вся вырубленная древесина будет использована для удовлетворения хозяйственных нужд [29].

Особое внимание при работах будет уделено противопожарным мероприятиям. В соответствии с «Правилами пожарной безопасности», при работе в лесах проектом предусматриваются систематические инструктажи работникам полевых отрядов. Полевые лагеря и буровые установки обеспечиваются противопожарным инвентарем, вокруг пунктов хранения ГСМ устраиваются минерализованные полосы [25].

Воздействие проектируемых работ на животный мир оценивается в виде:

1. Изъятия среды обитания диких животных.
2. Привнесение фактора беспокойства в среду обитания.

Под воздействием этих факторов ожидается снижение продуктивности охотничьих угодий, но при их оценке необходимо учитывать:

- поочередность проведения работ (изъятие среды обитания не произойдет одновременно на всей площади воздействия);
- возможное сокращение продолжительности и объемов основных и вспомогательных работ при отрицательных результатах;
- отсутствие на территории особо охраняемых природных территорий.

К мероприятиям по охране животного мира относится также профилактика браконьерства. Предусматриваются инструктажи по правилам охоты и рыбной ловли, контроль их использования [11].

5.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов

Основным видом отрицательного воздействия на земельные ресурсы является нарушение почвенно-растительного покрова. Земель сельскохозяйственного назначения и оленьих пастбищ в долинах водотоков, планируемых для производства разведочных работ нет. Результатом проектируемых работ будет перемещение горных масс в пределах речных долин. Рекультивация объекта будет предусмотрена техническим проектом [8].

Данным проектом предусматривается, что при расчистке леса на объектах работ растительный слой не затрагивается, а уборка порубочных остатков, а также производственного мусора производится постоянно, по мере продвижения фронта работ [26].

С целью охраны земель от случайного загрязнения нефтепродуктами, заправка техники ГСМ осуществляется при помощи специальных пистолетов, исключающих случайные проливы; под стационарные двигатели внутреннего сгорания устанавливаются специальные поддоны для сбора возможных утечек ГСМ; осуществляются сбор и утилизация сжиганием промасленной ветоши [36]. Хозяйственные и бытовые отходы временных лагерей собираются в помойной яме с последующей утилизацией путем засыпки [27].

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Таблица 11 – Сводная смета

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость за ед. руб.	Сумма, руб.
1 Предполевые работы и проектирование				3200000
1.1 Проект	проект	1	3 200 000	3200000
2 Полевые работы				6419230
2.1 Рекогносцировочные маршруты	км	4,8	5 000	24000
2.2 Буровые работы	пог.м	844	7 500	6330000
2.3 Топографо-геодезические работы	км2	0,2	326 150	65230
3 Лабораторные работы				162435
3.1 Взвешивание, капсулирование золотосодержащих шлихов, отдувка, выписка результатов	шлих	2442	50	122100
3.2 Ситовой анализ	анализ	4	500	2000
3.3 Определение пробыности	анализ	4	6 000	24000
3.4 Минералогический анализ	анализ	4	3583,74	14335
4 Камеральные работы				245000
4.1 Отчет	отчет	1	245 000	245000
ИТОГО				10026665
6 Организация	3%			192577
7 Ликвидация	2,40%			154062
8 Транспортировка грузов, персонала	5%			320962
9 НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			2005333
10 ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			1002666
11 КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			501333
ИТОГО				14203598
12 Резерв на непредвиденные работы	6%			852216
ИТОГО				15055813
13 НДС	20%			3011163
ВСЕГО				18 066 976

7 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УЧАСТКА РАБОТ

Гидрогеологические условия изучаемой территории довольно разнообразны и зависят от особенностей геологического строения, ландшафтных характеристик и наличия многолетней мерзлоты. Особенности циркуляции и скоплений подземных вод определяются степенью литификации и дислоцированности водовмещающих толщ. Особо следует отметить большую роль многолетней мерзлоты, влияющей на условия питания, циркуляции и разгрузки подземных вод. С учетом характера взаимосвязи подземных вод и многолетнемерзлых пород выделяются надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные воды [9].

Территория листа расположена в горно-таежной средней низкогорной ландшафтной зоне с умеренно холодным континентальным климатом и наличием многолетнемерзлых пород сплошного, прерывистого и островного типов. Отмечается влияние широтной климатической зональности, отображающееся в большом развитии многолетнемерзлых пород вдоль северной рамки листа по сравнению с юго-западной ее частью. Зоны сплошного развития многолетнемерзлых пород присутствуют преимущественно в долинах рек и межгорных котловинах. На водоразделах и склонах возвышенностей южной экспозиции многолетнемерзлые породы пользуются ограниченным распространением. Мощность многолетнемерзлых пород на юге территории составляет в среднем 60–80 м, увеличиваясь к северу до 200 м и более в долинах рек и до 100 м на водоразделах. В речных долинах и распадках, а также в межгорных котловинах мощность мерзлой зоны уменьшается от центральных частей к бортам. Таликовые участки тяготеют к тектоническим разломам в скальных породах и к полям повышенной их обводненности в долинах крупных рек и озерных котловинах. Характерны сезонные и многолетние наледи, бугры пучения, заболоченность, каменные многоугольники и др. Область Восточного Забайкалья относится к зоне многолетнемерзлых пород островного типа, приуроченных главным образом к склонам северной экспозиции, долинам рек, озерным котловинам и другим отрицательным

формам рельефа. Для этого района характерны: уменьшение мощности мерзлой зоны в направлении с севера на юг от 60– 80 до 30 м; приуроченность криогенных образований (наледей, гидролакколитов, бугров пучения, трещин морозного разрыва) к долинам рек, конусам выноса и основаниям склонов возвышенностей северной экспозиции.

Широкое распространение многолетнемерзлых пород на изучаемой территории оказывает существенное влияние на распределение подземных вод, глубину их залегания, условия движения, формирование ресурсов, химического состава и т. д [9].

Верхнеамурский сложный адартезианский бассейн включает одноименный адартезианский бассейн, Амазар-Уркинский бассейн трещинно-карстовых вод, Инимский, Бургалинский и Ускалинский гидрогеологические массивы, Игнашинский, Осежинский, Невенский и Челбукинский вулканогенные бассейны. Верхнеамурский адартезианский бассейн приурочен к одноименному прогибу. В нем в терригенных морских отложениях юры преобладают пластово-трещинные и трещинно-пластовые подземные воды. Наибольшей водообильностью характеризуются зоны тектонических нарушений. К ним же приурочены и выходы минеральных холодных источников. Амазар-Уркинский бассейн трещинно-карстовых вод выделен в пределах узкого тектонического блока, расположенного в низовьях Урки и сложенного породами девона. Гидрогеологические массивы характеризуются распространением водоносных комплексов зон трещиноватости дислоцированных докембрийских отложений. Вулканогенные бассейны характеризуются развитием трещинных и трещинно-жильных вод.

Режим подземных вод гидрогеологических структур рассматриваемой территории определяется главным образом климатическими и геокриологическими условиями. Поскольку большая часть территории находится в условиях расчлененного рельефа, сплошного и прерывистого распространения многолетней мерзлоты, то преобладающая часть выпадающих атмосферных осадков уходит на поверхностный сток. Питание и последующая разгрузка подмерзлотных вод осуществляется по зонам тектонических

нарушений. Мерзлота, являясь водоупором, способствует созданию условий для накопления напорных подмерзлотных вод, которые могут разгружаться по таликовым зонам, часто образуя наледи. Поэтому в гидрогеологических массивах и адмассивах поиски подземных вод должны быть ориентированы на выявление водоносных зон сквозных таликов, приуроченных к тектоническим нарушениям, как наиболее водообильным и характеризующимся устойчивым режимом. Именно в них сосредоточены основные ресурсы подземных вод. Показателями разгрузки подмерзлотных вод в этих районах могут служить наледи [9].

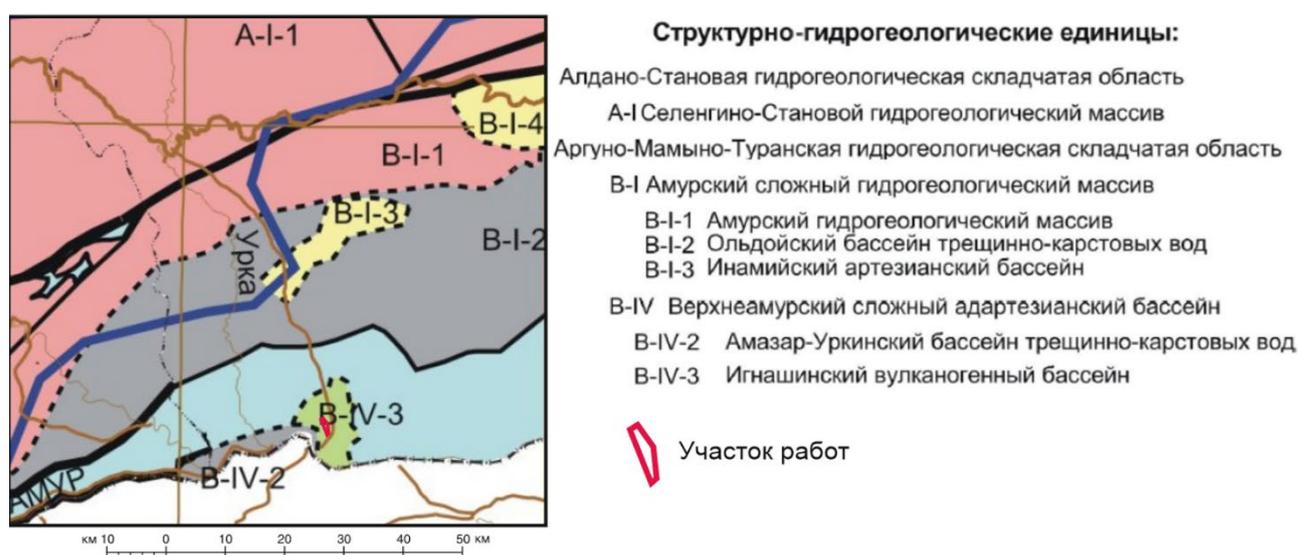


Рисунок 8 – Гидрогеологические условия района работ

Трещинно-грунтовые и трещинно-жильные в меловых вулканических образованиях. Водовмещающая среда представлена слаботрещиноватыми вулканогенными и вулканогенно-осадочными породами. В зависимости от степени и характера трещиноватости выделяются два типа подземных вод: трещинно-грунтовые, связанные с региональной трещиноватостью, и трещинно-жильные, приуроченные к тектоническим нарушениям. Глубина развития региональной трещиноватости не превышает 30–50 м. В этих условиях формируются трещинно-грунтовые, преимущественно безнапорные воды. Местный напор обуславливается наличием в разрезе суглинистого чехла и многолетнемерзлых пород. Величина напора в этом случае не превышает 10–20 м. Питание трещинно-грунтовых вод атмосферное и за счет поверхностного

стока. Разгрузка – в виде родников и в водотоки. Глубина залегания вод на водоразделах не превышает 20–25 м, в днищах долин – 0,5–3,0 м. Водообильность зоны низкая. Дебиты скважин до 0,3 л/с при понижениях более 20–30 м. Преобладают малодобитные родники (до 1,0 л/с). По химическому составу воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией до 0,3 г/дм³. Трещинно-грунтовые воды для водоснабжения не используются [9].

Водоносные горизонты позднемеловых вулканогенных и вулканогенно-осадочных образований приурочены к Игнашинской вулкано-тектонической структуре. По данным гидрогеологического бурения здесь выделяются три водоносных горизонта мощностью 10–20 м на глубине 3,6; 5,4 и 45 м. Дебиты в скважинах изменяются от 0,017 до 2,77 л/с. В зонах разломов они достигают 5,5 л/с. Минерализация 68–123 мг/дм³. В зонах разломов воды часто мутные, с повышенной минерализацией – до 572 мг/дм³. По химическому составу – гидрокарбонатные смешанного состава, с преобладанием кальция.

Минеральные источники пространственно и, по-видимому, генетически связаны с меловыми интрузивными и вулканогенными образованиями. Они приурочены к зонам разрывных нарушений с локальными участками повышенной трещиноватости. Практический интерес представляет минеральный источник на левом борту долины р. Игнашиха, известный как бальнеологический курорт местного значения более 60 лет. Источник каптирован колодцем глубиной до 1 м, из которого выбегает небольшой ручей. В колодце наблюдаются выбросы газов с дебитом 10–20 л/мин. Дебит по самоизливу из колодца около 10 368 л/сут. Вода гидрокарбонатная магниевые-кальциевая, со значительным содержанием железа и незначительной примесью сульфатов и хлоридов. Общая минерализация 1789 мг/дм³, рН – 6,39, температура до 1 °С. Состав газа: CO₂ – 98,1 %, N₂ и газы – 1,9 %. В настоящее время курорт не действует, источник используется местными жителями без медицинского контроля [9].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Задачей дипломного проекта было спроектировать комплекс работ, необходимый для оценки прогнозных ресурсов по категории P1 и подсчета запасов по категориям C₂ и C₁. Учесть требования по охране окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности.

Объект геологоразведочных работ «Маристый» расположен в Сковородинском административном районе Амурской области РФ в пределах листа международной разграфки масштаба 1:200 000 N-51-XXI в 4 км севернее с. Игнашино.

Изучаемая территория находится полностью во влиянии Монголо-Охотской складчатости, ее Верхнеамурской зоны. Протерозойские и герцинские структуры сочленяются по региональному Монголо-Охотскому глубинному разлому, имеющему северо-восточное простирание.

В геологическом строении территории принимают участие преимущественно стратифицированные образования. Изучаемая территория представлена осадочными и эффузивными магматическими образованиями мезозойского и кайнозойского возрастов. Триасовая система представлена отложениями одной подсвиты.

Исходя из опыта геологоразведочных работ в смежных условиях, данных по соседним россыпям и экономическим показателям, геологоразведочные работы предусматривается осуществить путем проходки линий скважин колонкового бурения «всухую».

Геологоразведочные работы будут проведены в две стадии – поисковую и оценочную. Сеть выработок на поисковой стадии составит 800 x 20 м.

На оценочной стадии сеть выработок сгущается до 400 x 20-10 м с оценкой запасов по категории C₂. На поисковых линиях при большой ширине долины и при отсутствии золота расстояние между выработками допускается через 40 м, за исключением прирусловых, потенциально золотоносных частей долин, где расстояния сокращаются до 20 м.

На оценочных линиях сгущение расстояний между скважинами до 10 м, будет производиться в местах, поражённых ямными отработками или при наличии узких золотоносных струй (20 м) с тем, чтобы промышленный контур был пересечен не менее 2- 3 скважинами.

Исходя из опыта разработки подобных месторождений в данном регионе, предполагаемая россыпь имеет мощность массы 5,5 м - поэтому средняя предполагаемая глубина скважин составит 5,9 м.

Общее количество буровых линий составит 8 шт, скважин 130 шт., объем бурения - 767 пог. м.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

1. Авдонин, В.В. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых. / В.В. Авдонин. - М.: Академия, 2011. - 320 с.
2. Альбов, М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых. / М.Н. Альбов. - М.: Недра, 1975. - 232 с.
3. Будилин, Ю.С. Методика разведки россыпей золота и платиноидов. / Ю.С. Будилин. - М.: ЦНИГРИ, 1992. - 245 с.
4. Власов А.С. Плотность сети буровой разведки россыпных месторождений золота в районах развития вечной мерзлоты / А.С. Власов. - Магадан: Труды ВНИИ, 1976. - 20 с.
5. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. - 235 с.
6. ГОСТ Р 53579-2009. Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. - М.: Стандартиформ, 2009. - 72 с.
7. ГОСТ Р 59053-2020. Охрана окружающей среды. Охрана и рациональное использование вод. - М.: Стандартиформ, 2020. - 20 с.
8. ГОСТ Р 59057-2020. Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель. - М.: Стандартиформ, 2020. – 19 с.
9. Государственная геологическая карта Российской Федерации (третье поколение). Дальневосточная серия. М-ба 1:1000000. Лист N-51. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. - 160 с.
10. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Изд. 2-ое. Серия Становая. Лист N-51-XXI. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. - 130 с.
11. Закон Российской Федерации от 24.04.1995 № 52-ФЗ изм. 11.06.2021 «О животном мире» // Собрание законодательства РФ. - 1995.

12. Закон Российской Федерации от 3.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. - 2006.
13. Инструкция по сбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керна скважин колонкового бурения. - М.: Роскомнедра, 1994. - 42 с.
14. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. - М.: Недра, 1993. – 244 с.
15. Инструкция по топогеодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. - М.: Недра, 1997. - 130 с.
16. Инструкция по топографической съёмке масштаба 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000. - М.: Недра, 1982. - 98 с.
17. Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых: приказ МПР России № 278 от 11.12.2006 // Собрание законодательства РФ. - 2006. - 89 с.
18. Красный, Л.И. Геология, история развития и проблемы минерагении Приамурья и сопредельных территорий России и Китая. / Л.И. Красный. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. - 442 с.
19. Кузнецов, А.И. Методика прогноза и поисков месторождений цветных металлов. / А.И. Кузнецов. - М.: ЦНИГРИ, 1987. - 257 с.
20. Методика разведки золота и платиноидов. М.: ЦНИГРИ, 1992. – 302 с.
21. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (россыпные месторождения). Приложение 41: распоряжение МПР России № 37-р от 05.06.2007 // Собрание законодательства РФ. - 2007. - 60 с.
22. Методические рекомендации по комплексному изучению месторождений и подсчёту запасов попутных полезных ископаемых и компонентов: протокол МПР России №11-17/0044-пр от 13.04.2007 // Собрание законодательства РФ. - 2007. - 76 с.
23. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова.

Магадан: Труды ВНИИ, 1982 – 245 с.

24. Милютин, А.Г. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. / А.Г. Милютин. - М.: МГОУ, 2004. - 120 с.

25. Нормы наличия средств пожаротушения в местах пользования лесов: приказ Минсельхоза РФ № 549 от 22.12.2008 // Собрание законодательства РФ. - 2008. - 25 с.

26. О Недрах: закон РФ № 2395-1 от 21.02.1992 // Собрание законодательства РФ. - 1995. - 223 с.

27. Об отходах производства и потребления: федеральный закон № 89-ФЗ от 24.06.98 (в ред. ФЗ от 29.06.2015) // Собрание законодательства РФ. - 2015. - 75 с.

28. Об охране атмосферного воздуха: закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 04.05.1999 // Собрание законодательства РФ. - 1999. - 120 с.

29. Об охране окружающей среды: закон РФ № 7-ФЗ от 10.01.2002 // Собрание законодательства РФ. -2002. - 101 с.

30. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 438Н от 19.08.2016 // Собрание законодательства РФ. - 2016. - 100 с

31. ОСТ 41-08-272-04. Стандарт отрасли. Управление качеством аналитических работ. Методы геологического контроля качества аналитических работ. - М.: Стандартинформ, 2004. - 100 с.

32. ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах» // Собрание законодательства РФ. - 2005. - 329 с.

33. Перечень первичной геологической информации о недрах, представляемой пользователем недр в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды, фонды геологической информации субъектов РФ по видам пользования недрами и видам полезных ископаемых: приказ Минприроды России № 555 от 24.10.2016 // Собрание законодательства РФ. - 2016. - 123 с.

34. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). - М.: ВИЭМС, 1999. - 254 с.
35. Поротов, Г.С. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. / Г.С. Поротов. - Спб.: Санкт-Петербургский гос. гор. институт. (технический университет), 2004. - 367 с.
36. Правила безопасности при геологоразведочных работах // Собрание законодательства РФ. - 2005. - 220 с.
37. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок: приказ Минтруда России №903н от 15.12.2020. // Собрание законодательства РФ. - 2020. - 80 с.
38. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1963. - 70 с.
39. Правила охраны поверхностных вод. - М.: ГК СССР по охране природы, 1991. - 120 с.
40. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: ПТБ-88: утв. ГУГК СССР 9.02.1989. - М.: "Недра", 1991.
41. Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых: приказ МПР России № 352 от 14.06.2016: в редакции Приказа Минприроды РФ №226 от 29.05.2018 // Собрание законодательства РФ. - 2018. - 120 с.
42. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. - М.: Недра, 2009. - 210 с.
43. ПТБ-88 «Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах». - М.: Недра, 1998. – 221 с.
44. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Контроль качества». - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001. - 189 с.

45. СанПиН 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения». - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001. - 145 с.

46. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» - М.: Минздрав России, 2000. - 127 с.

47. СТП 14.12.001-80 раздел II «Соблюдение требований и норм охраны труда и техники безопасности при проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию производственных, культурно-бытовых и жилых объектов».

48. Ткачев, Ю.А. Обработка проб полезных ископаемых. / Ю.А. Ткачёв. - М.: Недра, 1987. - 83 с.

49. Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчёту запасов твёрдых полезных ископаемых: приказ МПР России № 378 от 23.05.2011 // Собрание законодательства РФ. - 2011. - 101 с.

50. Фомин, А.Д. Руководство по охране труда / А.Д. Фомин. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005. - 232 с

51. Фролов, А.В. Охрана труда: учебн. пособие / А.В. Фролов, В.А. Корж, А.С. Шевченко. - М.: Кнорус, 2018. - 421 с.

52. Правила пожарной безопасности в лесах РФ» от 07.10.2020 г. №1614. – М.: Стандартинформ, 2020. – 20 с.

Фондовая

53. Васильев, А.А. Отчет о результатах опережающих литохимических поисков масштаба 1:200 000 по потокам рассеяния / А.А. Васильев. - Благовещенск: ТОО «Циркон», 1996. - 279 с.

54 Ковтонюк, Г.П. Оценка и учет прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Амурской области / Г.П. Ковтонюк. - Благовещенск: КПП АО, 1997. - 645 с.

55. Козак, З.П. Отчет о результатах геологического доизучения площади масштаба 1:200.000 в бассейнах рек Уруша, Омутная, Ольдой, Бол.Невер

(листы N-51-XV, N-51-XVI, N-51-XXI, N-51-XXII) / З.П. Козак. - Благовещенск: ФГУГП «Амургеология», 2002. - 935 с.

56. Мельников, В.Д. Районирование золотоносных площадей Амурской области / В.Д. Мельников. - Благовещенск: Амурский отдел ДВИМСа, ПГО "Таежгеология", 1990. - 27 с.