

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, оценочных и разведочных работ на россыпное золото в бассейне реки Дюпан (Амурская область)»

Исполнитель студент группы 9110-ос	_____	05.06.2024	Е.Р. Морозов
Руководитель профессор, д.г.-м.н.	_____	05.06.2024	Т.В. Кезина
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
Евгения Руслановича Морозова

1. Тема дипломного проекта «Проект на проведение поисковых, оценочных и разведочных работ на россыпное золото в бассейне реки Дюпан (Амурская область)»

(утверждено приказом № 632-уч от 06.03.2024)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 05.06.2024 г.

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.):
7 таблиц, 5 графических приложений, 53 библиографических источника

6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая, геологическая, методическая и производственная части – Д.В. Юсупов; безопасность и экологичность проекта – Т. В. Кезина

7. Дата выдачи задания: 20.12.2023 г.

Руководитель дипломного проекта: Кезина Татьяна Владимировна, доктор геолого-минералогических наук, профессор
(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) _____ 20.12.2023г.

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 61 страницу печатного текста, 7 таблиц, 5 графических приложений и 53 литературных источника.

ДЮПАН, ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ, ОЦЕНОЧНЫЕ РАБОТЫ,
РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, ТЫНДИНСКИЙ РАЙОН, О-
51-XXXIII

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 727 пог.м.

Общая сметная стоимость проектных работ составит **16 389 088** руб. в текущих ценах. Основные затраты вызвало бурение.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

БАМ – Байкало-Амурская магистраль

БЛ – Буровая линия

БУ – Буровая установка

ВП – Вулканический пласт

ВПЗ – Вулкана-плутоническая зона

ГГПП - Государственное горно-геологическое предприятие

ГРР – Геолого-разведочные работы

ГСМ – Горюче-смазочные материалы

ДФО – Дальневосточный Федеральный Округ

ИК – Интрузивный комплекс

Лев. пр. – Левый приток

МАКС – Материалы аэро-космосъемки

МПИ – Месторождение полезных ископаемых

ПГО – Производственное геологическое объединение

ПДК – Предельно-допустимые концентрации

СНОР – Сборник норм основных расходов

ССН – Сборник сметных норм

СЭ – Структурные этажи

ЦКС – Центральные-кольцевые структуры

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Общая часть.....	8
1.1 Географо-экономические условия проведения работ.....	8
2 Геологическая часть.....	10
2.1 Геологическое строение территории.....	10
2.1.1 Стратиграфия.....	10
2.1.2 Магматизм.....	12
2.1.3 Тектоника.....	14
2.1.4 Полезные ископаемые.....	16
2.2 Геологическое строение участка работ.....	18
3 Методическая часть.....	21
3.1 Плотность разведочной сети.....	21
3.2 Буровые работы.....	22
3.3 Горнопроходческие работы.....	27
3.4 Опробовательские работы.....	29
3.5 Лабораторные работы.....	30
4 Производственная часть.....	32
4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ.....	32
4.1.1 Предполевые работы и проектирование.....	32
4.1.2 Расчёт затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ.....	33
5 Безопасность и экологичность проекта.....	37
5.1 Электробезопасность.....	37
5.2 Пожарная безопасность.....	38
5.3 Охрана труда.....	39
5.4 Охрана окружающей среды.....	41
5.4.1 Охрана атмосферного воздуха.....	43

5.4.2 Охрана водных ресурсов	43
5.4.3 Охрана растительного и животного мира.....	44
5.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов.....	44
6 Экономическая часть	46
7 История развития Алдано-Станового щита	47
Заключение	55
Библиографический список	57

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

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

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей составления данного проекта является изложение знаний, полученных в результате обучения в Амурском государственном университете.

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.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономические условия проведения работ

По административному делению площадь работ расположена в северозападной части Тындинского района Амурской области РФ [8]. Ближайшим населенным пунктом является ж. д. ст. Юктали, которая расположена в 30 км от устья р. Дюпан.

Площадь проектируемых работ расположена в северо-западной части Тындинского района Амурской области, в пределах листа О-51-XXXIII масштаба 1:200 000 международной разграфки и охватывает бассейн руч. Дюпан, правого притока р. Талума [9].

В связи со строительством Байкало-Амурской железнодорожной магистрали (а вместе с ней и автомобильных дорог) резко улучшилось экономическое положение северо-западной части Амурской области, издавна известной своей золотоносностью.

В орографическом отношении район работ представляет собой расчленённую горную страну с развитой речной сетью.

Рельеф района среднегорный. Абсолютные отметки колеблются от 700 до 1400 м.

Основные водные артерии этого района реки Нюкжа и Олёкма, принадлежащие бассейну р. Лена. Руч. Дюпан является водотоком V порядка и правым притоком реки Талума. Форма долин корытообразная. Ширина водного потока колеблется от 1-2 м до 10-15 м, средняя глубина течения 0,1 -1,5 м.

Водные потоки данных рек обладают незначительными размерами, шириной от 5 до 30-40 м. Средняя глубина 0,5-2,5 м. Дебит воды в реках колеблется незначительно, зависит в основном от количества атмосферных осадков и интенсивности таяния вечной мерзлоты. В летнее время оттаявший слой достигает мощности 60-100 см, что делает труднопроходимыми днища долин. Время ледостава колеблется от 3-го до 24-го октября. К январю все ключи и русла рек промерзают до дна. Наледи достигают ширины 20-200 м и

толщины 1-1,5 м. Первое появление весенней воды начинается в период 15-25 апреля, а ледоход в течение мая.

Климат района резко континентальный. Среднегодовая температура воздуха 4-6°C с минимумом в январе (-48-52°C) и максимумом в июле-августе (+30-32°C). Среднегодовое количество осадков невелико и составляет 370-590 мм, из которых большая часть (70-90%) приходится на летний период. Снеговой покров ложится в середине октября и держится до середины мая. В целом характерен маломощный покров, лишь в редкие годы превышающий 0,3-0,7 м. Преобладающее направление ветров летом восточное и юго-восточное, зимой северное и северо-западное. Отрицательная среднегодовая температура обусловила повсеместное распространение в районе устойчивой вечной мерзлоты. Промерзание деятельного слоя грунтов начинается в начале октября и держится до конца мая.

Растительный и животный мир типичны для горнотаежных условий. Залесенность неравномерная: наибольшую густоту леса имеют участки долин рек, наименьшую – приводораздельные участки хребтов. Широкое распространение густого подлеска делает труднопроходимой большую часть площади. Отсюда по степени проходимости район относится к IV категории.

Вода в реках чистая, прозрачная, вполне пригодная для питья и технических целей.

В экономическом отношении район работ развит слабо. Основными отраслями хозяйства являются госдобыча золота и обслуживание трассы БАМ. Свободной рабочей силы нет. Ближайшим населенным пунктом является ст. Юктали (пос. Усть-Нюкжа), расположенная в 30 км от устья р. Дюпан. На самой площади работ какие-либо дороги отсутствуют.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение территории

2.1.1 Стратиграфия

Из стратифицируемых образований на площади работ развиты, верхнеархейские, нижнепротерозойские и четвертичные образования.

Архейские образования занимают основную часть площади работ и слагают фундамент региона.

Нижний архей. Зверевская серия. Курубаликитская свита (нижняя подсвита).

К самому древнему, иенгрскому, этапу отнесены толщи иенгской, курультинской и, широко развитой в районе проектируемых работ, зверевской серий. Отнесение сходных по составу курультинской и зверевской серий к разным структурно-формационным зонам достаточно условно и отражает традицию картирования одних и тех же образований в различных районах. Следует сразу отметить контакт практически всех стратифицируемых образований в площади работ с зонально-метаморфизированными диафторированными породами. Ранними продуктами иенгского этапа являются широко распространённые интрузии метагабброидов, анартозитов и габбро-анартозитов.

На описываемой территории распространена нижняя подсвита курбаликитской свиты зверевской серии сложенная кристаллическими амфиболовыми, пироксенамфиболовыми сланцами и биотит-гранатовыми гнейсами [9]. Средняя мощность до 1500 м.

Верхний архей. Борсалинская серия. Темулякитская свита. Борсалинская серия с подстилающими супракрустальными толщами имеет либо тектонические контакты, обычно с зонами диафторитов, либо "вплавлена" в гранитоиды. Непосредственно стратиграфического налегания серии на фундамент неизвестно. Нижняя её часть (темулякитская свита) представлена метаморфизированными эффузивами основного и среднего состава, реже

ультраосновного и кислого. Эффузивы под влиянием метаморфизма превращены в различные амфиболовые сланцы и кристаллические сланцы с гранатом, хлоритом, тальком, серпентином и железистым карбонатом. В верхней части разреза темулякитской свиты сосредоточены промышленные пласты железистых кварцитов.

Субганский комплекс. Образование складчатых гранитоидов субганского комплекса связан с кульминацией метаморфизма борсалинской и тунгурчинской серий. На ранних стадиях которого образовывались мелкие тела плагиогранигов и гранито-гнейсов, затем — сланцевато-гнейсовидные и массивные биотитовые, биотит-амфиболитовые, реже биотит-гранатовые, магнетитовые граниты нормального ряда. Они прорывают, а в условиях амфиболитовой фации и гранитизируют толщи борсалинской и тунгурчинской серий, в свою очередь, прорываются калиевыми гранитами III этапа и перекрываются метаэффузивами тасмиелинской серии.

Нижний протерозой. Ханинская структурно-формационная зона. В Ханинской структурно-формационной зоне развиты сиениты и гранитоиды, слагающие крупный Тасский массив, имеющий, по данным Баженовой, интрузивный контакт с олигоклазитами архейского Олёкмо-капарского анартозитового массива. Абсолютный возраст, определённый по свинцовому методу, составляет 1700 млн. лет.

Четвертичная система. Верхнечетвертичные и современные отложения. Слагают вторую надпойменную террасу. Представлены аллювиальными и пролювиальными глыбами, галькой, щебнем с примесью песка разнозернистого и алеврита. Террасы, сложенные данными породами располагаются обычно в устьях ручьёв. Мощность отложений 35 м.

Предположительно верхнечетвертичный возраст имеют отложения делювиально элювильного и флювиогляциального характера, развитые на древних поверхностях выветривания, которые развиты в приводораздельных частях хребтов.

Современные отложения. Представлены образованиями аллювиального и элювиально делювиального генезиса. Аллювиальные отложения слагают высокую и низкую поймы рек и ручьёв, а также первую надпойменную террасу. Представлены они преимущественно крупногалечным слабо и среднеокатанным материалом с небольшим количеством песка и алевролита с достаточно большим количеством валунов и полуокатанных глыб. Песчано-глинистый материал слагает иногда маломощные, быстро выклинивающиеся линзы. Мощность таких отложений колеблется от 23 м до 25-30 м.

Элювиально делювиальные образования сплошным чехлом покрывают склоны и водоразделы площади работ. Их мощность и строение зависит от физико механических свойств материнских пород, степени устойчивости последних к выветриванию, от степени проявленности ледниковых и мерзлотных процессов, а также от приуроченности к определённым формам рельефа. Обычно они представлены глыбами, щебнем, песком, глиной, мощность достигает 1-2 м.

2.1.2 Магматизм

Магматические образования слагают до 70 % описываемой площади работ. Наибольшее распространение получили породы раннеархейского, позднеархейского и раннепротерозойского этапа магматизма, в значительно меньшей степени породы палеозойского и мезозойского этапов.

Раннеархейский этап. Представлен олёмка-каларским комплексом и пироксеновыми гранитами и пегматитами.

Олёмка-каларский комплекс. На описываемой площади слагает ряд линейно вытянутых в восточном направлении тел, а также мелкие ксенолиты среди более поздних магматических образований, которые относятся к Имангабитской ветви Каларского массива.

Представлен комплекс преимущественно андезинитами, анартозитами, габбро лейко-, мезо- и меланократовыми, феррогаббро. Ряд авторов относят Каларский массив к расслоённым плутонам. Характер полосчатости, развитой в породах, позволяет определять пологое (20-40°) северное падение массива.

Для пород комплекса характерно широкое развитие процессов тектонической проработки (милонитизация, рассланцевание), а также изменений типа диафтореза эпидот амфиболовой и зелёносланцевой фаций Метаморфизма. С породами данного комплекса связаны проявления титана, железа, ванадия, фосфора.

Пироксеновые граниты и пегматиты. На описываемой площади слагают небольшие тела изометрической формы, которые не могут быть отражены в масштабе, представляемой карты. Весьма характерны для данного комплекса и мелкие жильные тела, прорывающие породы зверевско чагарского и олёкма каларского комплексов. С породами данного комплекса связаны проявления редкоземельной и урановой минерализации.

Позднеархейский этап. Представлен комплексом гранодиоритов и гранитоидами древнестанового комплекса. Гранодиориты. В формационном отношении принадлежат к габбро диорит тоналит плагиогранитовой формации. Представлен средне и крупнозернистыми гранодиоритами, кварцевыми диоритами, гнейсогранодиоритами, гнейсодиоритами. В морфологическом отношении данные образования следует относить к мигматит плутонам.

Древнестановой комплекс. Представлен гнейсоплагиогранитами, гнейсовидными плагиогранитами, гнейсогранитами, аплитовидными гранитами, плагиогранитами, пегматитами, слагающих ряд крупных тел на территории площади. Обычно эти тела вытянуты в субширотном направлении, субпараллельно наиболее крупным дизъюнктивным нарушениям [9]. Для пород данного комплекса характерна высокая степень проявленности тектонической, проработки: складкообразование, разгнейсование, бластомилонитизация.

С данным комплексом связаны в районе проявления урановой и редкоземельной минерализации. Породы этого комплекса относят к формации инъекционных артеритов, а морфологически к мигматит плутонам.

Раннепротерозойский этап. Представлен комплексом гарцбургитов и пироксенитов, субщелочными гранитами и тасским комплексом. Гарцбургиты и пироксениты. Проявляются в виде небольших трещинных интрузий в зонах

разломов, чаще всего интенсивно подвержены процессам диафтореза, выражающимися в лиственитизации и серпентинизации.

Субщелочные граниты. Слагают крупное тело, представленное микроклинальбитовыми гранитами.

Тасский комплекс. Слагает значительную часть площади и представлен сиенитами, кварцевыми сиенитами, монцонитами, лейкомонцонитами. Данные образования соответствуют монцонит сиенитовой плутонической формации. С данным комплексом связаны проявления облицовочного камня, отдельные проявления редкоземельной минерализации, проявления графита.

Позднепалеозойский этап. Представлен комплексом субщелочных гранитов, сиенитов, слагающих небольшие тела. Формационно принадлежит гранодиорит гранитной плутонической формации.

Мезозойский этап. Образует мелкие незначительные дайкообразные тела, представленные гранодиорит порфирами, гранит порфирами

2.1.3 Тектоника

Описываемая площадь приурочена к области стыка Алданского щита и Становой складчато глыбовой области. Для данной области характерна длительная история развития с формированием многочисленных пликативных и дизъюнктивных структур. Всего можно выделить шесть тектоно магматических циклов в истории района: первично коровый, протогеосинклинальный, начальный геосинклинальный, главный геосинклинальный и постгеосинклинальный [3].

В первично коровый этап происходило становление пород зверевско чагарского комплекса и внедрение абиссальных интрузий раннего архея. Эти породы затронуты белозёрской и Кольской формациями складчатости, что привело к смятию пород зверевско чагарского комплекса в серию сложнопостроенных складок, замки которых преимущественно ориентированы в субширотном и северо-восточном направлении.

Протогеосинклинальному циклу соответствует формирование пород станового комплекса и внедрение поздеархейских интрузий. В этот период

была проявлена беломорская стадия складчатости, что привело к смятию пород станового комплекса, а также частично пород древнестанового комплекса в напряжённые складки (нередко изоклиналильные) с преобладающим направлением замков близширотным северо-восточным. Интрузии данного типа относятся к мигматит плутонам.

В период начального геосинклинального цикла были сформированы троговые отложения желтулакской серии, завершившиеся внедрением трещинных интрузий гарцбургитов и пироксенитов. Балтийская фаза складчатости, проявленная в этот период, привела к метаморфизму и смятию в серию изоклиналильных складок вулканогенно терригенных образований. Замки складок преимущественно ориентированы субпараллельно крупным дизъюнктивам, вдоль которых происходило отложение пород желтулакской серии, и имеют, главным образом, субширотное простирание.

Главному геосинклинальному циклу соответствует внедрение пластово трещинных интрузий гранитоидов раннепротерозойского возраста и формирование батолитов тасского комплекса [8].

Постгеосинклинальный цикл характеризуется стадией активизации и внедрением мезогипабиссальных и абиссальных интрузий палеозоя и мезозоя.

На всех этапах геологического развития главную роль играло положение площади в пределах регионального разлома являющегося ветвью Станового разлома. Данный разлом является долгоживущей структурой, сформировавшейся ещё в первично коровый этап. Подобная структура оказывает значительное влияние на пликативные и дизъюнктивные структуры площади, на что указывают следующие данные:

- данный разлом контролирует форму тел и характер распространения многих магматических образований, а также развитие троговых отложений желтулакской серии;

- в большинстве случаев оси складок, развитых в стратифицируемых образованиях и в гранито гнейсах древнестанового комплекса, субпараллельны региональному Тас Юряхскому разлому, который имеет близширотное

простираение;

- большинство дизъюнктивов параллельны Тас Юрякхскому разлому.

Более мелкие разрывные нарушения, развитые на описываемой площади, представлены мелкоамплитудными взбросами и сбрососдвигами.

В заключении следует отметить, что определённое значение в геологической истории района имеет кайнозойский период, которым эндогенные процессы не заканчиваются. Об этом свидетельствует наличие в районе минерализованных источников воды, в том числе термальных, относительно частые землетрясения. Все эти процессы являются результатом непрерывного воздымания, начавшегося ещё в верхнем палеозое и продолжающегося в настоящее время. Это воздымание неравномерно и носит блоковый характер, что находит своё отражение в различной степени расчленённости рельефа.

2.1.4 Полезные ископаемые

Полезные ископаемые. Площадь работ расположена в пределах крупной металлогенической провинции, специализированной на железо, титан, фосфор, медь, кобальт, никель, золото, серебро, свинец, молибден и редкие земли. Кроме того, ряд пород, преимущественно магматических, могут использоваться в качестве облицовочного камня. Ниже идёт краткая характеристика проявлений этих полезных ископаемых.

Проявления железа и титана связаны с олёмкинско каларским комплексом габбро-анартозитов. Оруденения приурочены к телам рудного габбро мощностью 10-15 м и протяжённостью 100-500 м. Рудная минерализация представлена титаномагнетитом, присутствующим в породе в прожилково вкрапленной форме, реже образующие тела массивных титаномагнетитовых руд. Содержание титана в рудах достигает 12,7 %, железа до 50 %, пятиокиси ванадия до 1,3 %. По генезису проявления относятся к ликвационному типу.

В связи со сравнительно небольшими размерами рудных тел проявления данного типа не имеют промышленного значения, хотя, учитывая достаточно

большое количество подобных проявлений, можно предположить возрастание интереса к данному типу оруденения при последующих изысканиях [17].

Проявления никеля и кобальта также имеют ликвационный характер и связаны с габброидами олёкма-каларского комплекса, либо с телами гипербазитов раннепротерозойского возраста. В связи с невысокими концентрациями (кобальт до 0,011-0,019 %, никель до 0,08-0,25 %) и малыми размерами рудных тел практического значения не имеют.

Проявления меди. Представлены двумя генетическими типами: ликвационным в сульфидизированных габброидах олёкма каларского комплекса, и метасоматическим в зонах дробления и окварцевания и в кварцевых жилах. Главным рудным минералом для обоих типов является халькопирит, образующий в рудах тонкую вкрапленность, реже маломощные прожилки и небольшие гнёзда. Содержания меди достигают 0,1–0,2 % в габброидах и в зонах дробления и 1 % в кварцевых жилах. В связи с небольшими размерами рудных тел практическое значение имеет только как попутный компонент при добыче других полезных ископаемых, в первую очередь золота.

На данной площади установлены также проявления молибдена с концентрацией 0,06 %, а также проявления редких земель и тория с содержаниями 0,01-2,5 %, в отдельных случаях 29 %. Практического значения данные проявления не имеют.

Проявления фосфора связаны с олёкма каларским комплексом и приурочены к выходам рудного габбро, габбро, горнблендитов и норитов с повышенным содержанием апатита. Содержания достигают 1 %.

Площадь расположена в пределах крупной золотоносной провинции, для которой характерно широкое развитие коренных проявлений золота, и менее изученных, но несомненно перспективных россыпных месторождений.

Коренное золото представлено проявлениями золото кварцевой малосульфидной формацией. По морфологическому признаку проявления

данной формации можно разделить на два типа: кварцевожилвные проявления и проявления в зонах прожилкового и метасоматического окварцевания.

Рудные тела первого типа характеризуются высоким, но весьма неравномерным содержанием золота (от 0,1 до 110 г/т).

Зоны прожилкового и метасоматического окварцевания изучены относительно слабо, что объясняется, очевидно, меньшей степенью распространения. Содержания золота обычно невысоки (0,15 г/т), причём характер распределения золота в рудах не установлен.

По данным Забелина Е. К. установлено рудопроявление в верховьях руч. Крутого, (приток Дюпана) в нижнеархейских гнейсах в зоне станового разлома с содержаниями до 0,3 г/т и отмечена целесообразность проведения дальнейших работ [51].

Проявления россыпного золота в районе изучено слабее. Ресурсы россыпей данного района оценены по категориям P₃, P₂ и P₁ в лучшем случае.

2.2 Геологическое строение участка работ

Описываемая площадь представляет большой интерес в плане выявления золотоносных россыпей. На это указывают следующие геологические и геоморфологические критерии:

1. Для данного района характерно широкое распространение различных проявлений коренного золота, ведущее значение среди которых имеют проявления золото-кварцевой малосульфидной формации. Для проявлений данной формации характерны весьма высокие содержания золота. В частности на описываемом участке по данным Забелина Е. К. в долине руч. Крутой установлены рудопроявления по морфологии представленное полем рассеяния обломков сульфидно-кварцевых жил.

2. Район работ расположен в пределах области современного поднятия, что привело к сильной расчленённости рельефа. Высокая степень расчленённости рельефа, в свою очередь, обусловила интенсивную эрозионную деятельность, которая была значительно усилена за счёт ледниковых процессов, развивающихся в четвертичное время. В то же время, достаточно

развитая и разветвлённая гидросеть района позволяет аккумулировать и перерабатывать сносимый материал в пределах долин.

3. В различное время разными авторами давались противоречивые сведения о количестве ресурсов по руч. Дюпан. А именно Спициным Л.П. (1983 г.) называлась цифра по категории Р3 1400 кг, Мельников В.Д. (1989 г.) даёт по Р2 240кг, Р3 150 кг, а Дербеко И.М. и др. называет количество ресурсов по Р2 270 кг и по Р3 360 кг.

Эти факторы позволяют предполагать наличие в районе работ мелкозалегающей россыпи с промышленными содержаниями, но небольшой по площади, характеризующейся невыдержанными параметрами.

В соответствии с инструкцией ГКЗ по применению классификации запасов вышеописанные россыпи относятся к 3-й группе месторождений по сложности геологического строения.

Для подобных россыпей комиссией Минцветмета СССР по временным кондициям утверждены районные кондиции для мелких и средних россыпей Амурской области (протоколы № 427 вк от 30.12.83 года и № 457 вк от 23.01.85 года). В связи с корректировкой 1983-85 гг., вызванной серьёзными изменениями оптовых цен, тарифов и планово-расчётных цен на золото АмурТКЗ протоколом № 16 от 23 апреля 1991 года утверждены следующие показатели кондиций для открытого раздельного вида добычи:

Для россыпей средней шириной 50м и более;

Минимальное промышленное содержание химически чистого золота в 1 м^3 песков при отсутствии вскрыши - 160 мг, при наличии вскрыши добавлять 30 мг на каждую единицу вскрыши;

- бортовое содержание химически чистого золота в 1 м^3 песков для оконтуривания в плане: при отсутствии вскрыши 105 мг, при наличии вскрыши добавлять 30 мг на каждую единицу вскрыши;

- бортовое содержание химически чистого золота в пробе для оконтуривания по вертикали 70 мг/ м^3 .

Для россыпей средней шириной менее 50 м:

- минимальное промышленное содержание химически чистого золота в 1 м^3 песков при отсутствии вскрыши 190 мг, при наличии вскрыши добавлять 40 мг на каждую единицу вскрыши;

- бортовое содержание химически чистого золота в 1 м^3 песков для оконтуривания в плане: при отсутствии вскрыши 130 мг, при наличии вскрыши добавлять 30 мг на каждую единицу вскрыши;

- бортовое содержание химически чистого золота в пробе для оконтуривания по вертикали $70 \text{ мг} / 1 \text{ м}^3$.

Выявление россыпей с данными параметрами предполагается данным проектом.

Из всего вышесказанного следует, что при проведении последовательно изучения аллювиальных отложений долины руч. Дюпан с притоками с применением колонкового бурения, являющимся наиболее распространённым и универсальным способом разведки россыпей, в комплексе с заверенными горными работами, имеются все основания для выявления промышленных россыпей в данном районе.

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основным методом проведения работ является колонковое бурение диаметром 132 мм. Выбор данного вида бурения объясняется следующим:

- отсутствием в разрезе крупного галечника, что позволяет применять вращательное бурение "всухую";
- диаметр бурения 132 мм позволяет получить представительные пробы, что обеспечивает достаточный уровень качества работ;
- предлагаемый станок УРБ 4Т хорошо зарекомендовал себя при поисках и разведке россыпей на Северо-Востоке страны и успешно используется в настоящее время рядом геологоразведочных организаций в Амурской области.

Согласно требованиям Инструкции ГКЗ на всех россыпях, разведанных буровыми скважинами, должна проводиться контрольная шурфовка или проходка скважин большим диаметром, которой подлечит каждая 5-10 линия (5-10 % скважин, данные по которым использованы при подсчете запасов). На мелких россыпях, к которым относятся месторождения с запасами золота до 500 кг, заверка выработками большого диаметра необязательна.

3.1 Плотность разведочной сети

Бурение скважин является основным методом решения геологических задач (выявление золотоносных россыпей с установлением их морфологии, количественной оценкой параметров золотоносного пласта, оценка прогнозных ресурсов категории P_1 , подсчет запасов категорий C_1 и C_2).

Бурение будет осуществляться по сети 2400-1600-800-200 x 40-20 м.

С целью повышения эффективности проводимых работ поставленные задачи будут решаться на основе принципа последовательного приближения от общего к частному (от ресурсов категории P_1 к запасам категорий C_1 и C_2), что предопределяет последовательное сгущение сети [33].

В долине руч. Дюпан буровые линии будут расположены на расстоянии 1600 м в зависимости от наличия благоприятных по совокупности геоморфологических и геологических данных, а также от результатов

предшествующих работ. Первая линия будет заложена на расстоянии 400 м от устья руч. Дюпан. В местах резкого расширения долины, а также в районе пройденных линий, показавших повышенные содержания золота в отдельных выработках, буровые линии будут закладываться через 800 м с дальнейшим сгущением при получении положительных результатов; критериями для отсева непромышленных параметров россыпи являются кондиционные лимиты. Также будут опробованы все более крупные притоки, в их долинах планируется пробурить по одной поисковой линии на расстоянии 800 м от устья. В интервалах долин с узким поперечным профилем, а также в районе линий прошлых лет с низкими содержаниями золота бурение будет проводиться через 1600 м.

Таким образом, сеть 1600 x 40 м позволит оценить прогнозные ресурсы золота долины основного водотока и его притоков по категории P_1 . В отрезках долин, в которых будут получены положительные результаты, сгущение сети наблюдений до 800 м даёт возможность подсчитать запасы россыпного золота по категории C_2 . Дальнейшее сгущение сети до 200 м позволит произвести подсчёт запасов россыпного золота по категории C_1 .

В связи с тем, что промывка проб будет производиться на месте непосредственно с проходкой, то в целях исключения лишних переездов и возвращений на уже пробуренную линию при наличии в скважине весового золота расстояние между скважинами будет сгущаться до 20 м. Угол наклона скважин 90° .

3.2 Буровые работы

По опыту работ прошлых лет средняя проектная глубина скважины в долине руч. Дюпан принимается равной 6,0 м. В долине руч. Дюпан предусматривается пробурить 118 буровых линий, решающих задачу поисковой и оценочной стадий работ на обнаружение объектов, представляющих промышленный интерес, и их разведку [2].

Перечень проектируемых буровых линий и объёмы проектируемых буровых работ приведены в таблице 1. Всего предусмотрено бурение 1286

скважин общим объёмом 7716 м.

Необходимое количество станков для выполнения этого объёма рассчитывается следующим образом [23]. Месячная производительность одного станка при работе в две смены по 12 часов с учётом времени на планово- предупредительный ремонт и перевозки, принята 420 м. Ожидаемая продолжительность проведения полевых работ составляет 15 месяцев. Таким образом, для выполнения запланированного объёма бурения потребуется два станка УРБ 4Т, которые завершат все буровые работы за 9,2 месяцев.

Глубина сезонной оттайки колеблется в пределах от 0,6 – 1,0 м, составляя в среднем 0,8 м, при этом пик оттайки приходится на середину июля и август. Исходя из периода оттайки в 4 месяца, и в соответствии с графиком проведения буровых работ, в период оттайки планируется пробурить $(7716 \times 4) : 9 = 3360$ м скважин, где 4 - число месяцев работы в период сезонной оттайки.

Исходя из вышесказанного, по талым породам (при сезонной оттайке) будет пройдено 3360 м; 140 скважин, буримых в месяц.

Бурение скважин планируется производить буровым станком УРБ 4Т. Диаметр бурения 132 мм представляется одним из наиболее оптимальных и распространённым в последние годы при разведке россыпных месторождений.

Таблица 1 - Перечень проектируемых буровых линий

Название реки, ручья	№.№ линий	Длина линии	Кол-во скважин в линии	Глубина скважины, м	Кол-во метров бурения в линии
Поисковые работы (сеть 2400-1600-800x40м)					
Руч. Дюпан	30	7750	42	6.0	252
	54	1500	36	6.0	216
	78	1500	36	6.0	216
	102	1600	40	6.0	240
	126	1000	12	6.0	72
	150	500	25	6.0	150
руч. Крутой	24	750	19	6.0	114
	48	700	17	6.0	102
	64	250	6	6.0	36
	80	150	4	6.0	24
л. пр. руч. Дюпан	8	250	6	6.0	36
л. пр. руч. Дюпан	8	250	6	6.0	36
пр. пр. руч. Дюпан	8	250	6	6.0	36
пр. пр. руч. Дюпан	8	250	6	6.0	36
Итого, поиски:	14	10700	261	6.0	1566

Продолжение таблицы 1

Название реки, ручья	№№ линий	Длина линии	Кол-во скважин в линии	Глубина скважины, м	Кол-во метров бурения в линии
Оценочные работы (сеть 400х20)					
руч. Дюпан	38	500	25	6.0	150
	46	500	25	6.0	150
	62	500	25	6.0	150
	70	500	25	6.0	150
	86	500	25	6.0	150
	94	500	25	6.0	150
	110	500	25	6.0	150
	118	300	15	6.0	90
	134	300	15	6.0	90
	142	300	15	6.0	90
руч. Крутой	8	300	15	6.0	90
	16	300	15	6.0	90
	32	300	15	6.0	90
	40	300	15	6.0	90
	56	300	15	6.0	90
Итого, оценка:	15	5900	295	6.0	1770
Разведочные работы (сеть 200х20)					
руч. Дюпан	32	200	10	6.0	60
	34	200	10	6.0	60
	36	200	10	6.0	60
	40	200	10	6.0	60
	42	200	10	6.0	60
	44	200	10	6.0	60
	48	200	10	6.0	60
	50	200	10	6.0	60
	52	200	10	6.0	60
	56	200	10	6.0	60
	58	200	10	6.0	60
	60	200	10	6.0	60
	64	200	10	6.0	60
	66	200	10	6.0	60
	68	200	10	6.0	60
	72	200	10	6.0	60
	74	200	10	6.0	60
	76	200	10	6.0	60
	80	200	10	6.0	60
	82	200	10	6.0	60
	84	200	10	6.0	60
	88	200	10	6.0	60
	90	200	10	6.0	60
	92	200	10	6.0	60
	96	200	10	6.0	60
	98	200	10	6.0	60
100	200	10	6.0	60	
104	200	10	6.0	60	
106	200	10	6.0	60	
108	200	10	6.0	60	
112	200	10	6.0	60	
114	200	10	6.0	60	

Продолжение таблицы 1

Название реки, ручья	№№ линий	Длина линии	Кол-во скважин в линии	Глубина скважины, м	Кол-во метров бурения в линии
руч. Дюпан	116	200	10	6.0	60
	120	200	10	6.0	60
	122	200	10	6.0	60
	124	200	10	6.0	60
	128	200	10	6.0	60
	130	200	10	6.0	60
	132	200	10	6.0	60
	136	200	10	6.0	60
	138	200	10	6.0	60
	140	200	10	6.0	60
	144	200	10	6.0	60
	146	200	10	6.0	60
	148	200	10	6.0	60
руч. Крутой	6	200	10	6.0	60
	10	200	10	6.0	60
	12	200	10	6.0	60
	14	200	10	6.0	60
	18	200	10	6.0	60
	20	200	10	6.0	60
	22	200	10	6.0	60
	26	200	10	6.0	60
	28	200	10	6.0	60
	30	200	10	6.0	60
	34	200	10	6.0	60
	36	200	10	6.0	60
	38	200	10	6.0	60
	42	200	10	6.0	60
	44	200	10	6.0	60
	46	200	10	6.0	60
	50	200	10	6.0	60
	52	200	10	6.0	60
	54'	200	10	6.0	60
	58	200	10	6.0	60
	60	200	10	6.0	60
62	200	10	6.0	60	
66	200	10	6.0	60	
68	200	10	6.0	60	
70	200	10	6.0	60	
74	200	10	6.0	60	
76	200	10	6.0	60	
78	200	10	6.0	60	
Всего, разведка	98	14600	730	6.0	4380
Всего бурение	102	31200	1286	6.0	7716

Интервал бурения по рыхлым отложениям, включая продуктивный пласт принимается равным 0,4 м. Интервал бурения по коренным породам 0,2 м. Промывка выжелонной породы будет осуществляться вслед за проходкой.

Из них по породам I категории $0,2 \times 322 = 64$ м, по породам II категории

322 x 0,3 = 97, IV категории 322 x 0,3 = 97, остальной метраж пород 64 м приходится на породы V категории. Оставшиеся 7716-322 = 7394 м будут пройдены в мёрзлых породах и по таликовым зонам. Из опыта работ геологоразведочных организаций в северной части Тындинского района следует, что зоны таликов располагаются в приустьевых частях и в виде узких полос вдоль русел; 20 % всех выработок пройдены по таликам. Имея это в виду, по мерзлоте планируется бурение 7394 x 0,8 = 5915 м, а по зонам таликов 1479 м. Далее, по долине руч. Дюпан всего будет пробурено 7716 м, из них по категориям (за вычетом метража бурения в период сезонной оттайки по I, II и IV категориям).

Таблица 2 - Усреднённый проектный геологический разрез

Характеристика пород	Мощность, м	Категория пород	Процент категории, %
Почвенно-растительный слой с корнями деревьев, с примесью глины и песка	0,2	I	3
Торф с песком и илом с мелкой галькой и щебнем	0,3	II	5
Песчано-гравийно-галечниковые отложения, содержащие более 30% валунов размером до 0. 5 м	4,4	IV	74
Крупный щебень и обломки коренных пород более 30% размером до 0. 5 м, с вязкой элювиальной глиной	0,6	V	10
Трещиноватые гнейсы, сланцы, граниты с вязкой элювиальной глиной по трещинам	0,5	VI	8
Итого:	6,0		100

Необходимо учесть две перевозки буровых станков и оборудования с базы (п. Юктали) до базы объекта (устье руч. Дюпан) на расстояние 30 км.

Перевозки внутри намеченных участков будут осуществляться с профиля на профиль. Среднее расстояние при перевозке буровых установок с одной линии на другую составит: $1600 + 800 = 2400 : 2 = 1.2$ км на поисково-оценочной стадии и $200 = 0.2$ км на стадии разведки. Среднее расстояние при перевозках буровых установок составит 20 м.

Таким образом, объём перевозок составит:

- на расстояние 30 км - 2 перевозки
- на расстояние 1.2 км - 15 перевозок

- на расстояние 0.2 км - 70 перевозок
- на расстояние 20 м - 1198 перевозки

Общее количество перевозок, производимых с линии на линию и в пределах линии, равно количеству скважин проектируемых к бурению, т. е. 1286 перевозок.

Зимнее удорожание бурения. Буровые работы согласно календарному графику будут производиться с апреля по ноябрь 2025 г. Суммарная продолжительность зимнего периода составляет 5 месяцев из месяцев, отведённых на буровые работы. Проходка за это время составит $(7716: 5) \times 5 = 4287$ или 56 %.

Монтаж, демонтаж и перевозка буровых установок. Схема перевозок составлена на основе выполнения очередности задач, с учетом возможности и условий передвижения и ведения буровых работ на различных участках проектируемой площади.

Начало буровых работ август 2025 года. Бурение планируется вести одновременно на двух участках. Первый участок включает в себя долину руч. Дюпан с притоками от его устья до впадения руч. Крутой. Ко второму участку относится долина руч. Крутой. На первом участке бурение начнется с опоискования долины основного водотока от её устья до буровой линии 150 с последовательным изучением долин притоков. Детализационные работы на перспективных отрезках долин проводятся в этот же период. Здесь планируется пять перевозок по 800 м из верховий мелких ключей.

В пределах второго участка бурение будет начато от буровой линии 16 до буровой линии 80 с последовательным изучением долин притоков и производством детализационных работ. Здесь планируется две перевозки по 8 км от устья руч. Дюпан до устья руч. Крутой и обратно. Также планируется две перевозки по 30 км от базы (ст. Юктали) до устья руч. Дюпан и обратно.

3.3 Горнопроходческие работы

Основной задачей, решаемой проходкой шурфов, является заверка представительности колонкового бурения. Проходка шурфов будет

производиться только в зимний период. Начало проходки шурфов зависит от степени подготовки участков для заверки. Шурфы будут проходиться сечением 1,5 м², что отвечает требованиям к заверке, с полным пересечением всей мощности рыхлых отложений.

Согласно усреднённому геологическому разрезу, составленному на том основании, что литологические разрезы близлежащих россыпей этого района и того ж, генетического типа сходны в общих чертах, проектная глубина шурфов равна 6. 0 м. В неё входят полная мощность рыхлых отложений и величина углубки в коренные породы. К «торфам» относятся: почвенно-растительный слой, торфяно-илистые отложения с обломочным материалом, а также часть гравийно-галечных отложений, не содержащие кондиционного металла. К «пескам» относится золотоносная нижняя часть гравийногалечных отложений с песком и примазкой глины, а также золотосодержащая часть глинисто-щебнистого элювия. Согласно изложенному обоснованию объёма шурфовки планируется проходка 137 шурфов по участкам работ, общим объёмом проходки 822 м³ при средней проектной глубине шурфа 6 м.

Нижняя граница пласта определяется по данным опробования. Проходка по коренным породам будет осуществляться интервалами по 0,2 м. Шурф считается добытым, если последние две проходки не содержат золота.

Так как шурфовочные работы предусмотрены только в зимний период, то проходка по сезонно талым породам не предусматривается.

Таблица 3 - Объемы и условия проходки шурфов

Сечение м. кв.	Проектная глубина, м	В том числе по категориям									
		Проходка проморозкой					Проходка в мерзлоте на "пожог"				
		I	II	IV	V	VI	I	II	IV	V	VI
1.5	6.0	5.0	9.9	129.9	9.9	9.9	19.7	39.4	519.5	39.4	39.4

Крепление шурфов. Для предотвращения падения в выработку кусков породы устьевые части шурфов предусматривается крепить двумя венцами. Диаметр леса 25 см. Объем крепления каждого шурфа 0.5 м. Общий объем составит 137 x 0.5 = 68.5 м.

Засыпка шурфов. Для восстановления земель, нарушенных при ведении работ, проектом предусматривается засыпка шурфов после окончания их проходки и промывки. Всего предусматривается пройти 822 м, что при сечении 1,5 м составит 1233 м³.

3.4 Опробовательские работы

Опробование скважин. Достоверность результатов опробования скважин КБ в большей степени зависит от точного соблюдения технологии бурения. Объем выжелоненной породы должен обязательно замеряться, при этом должны быть приняты меры, исключающие потерю породы, а с ней и золота. Объем породы каждого интервала бурения должен быть близок к теоретическому, определенному по внутреннему диаметру башмака обсадной трубы [1]. Извлеченные из скважины пробы после их замера в специальной мерной емкости, промываются вручную в специальном зумпфе, в котором собираются хвосты промывки. Последние должны полностью перебиваться отдельно по каждой скважине. Средняя глубина проектных скважин на руч. Дюпан 6.0 м. Объем бурения 7716 м (1286 скв.), исходя из этого объем проб составит по руч. Дюпан: $(13 + 1) \times 1286 = 18004$, где 13 количество проб по скважине, 1 промывка проб из хвостов доводочного зумпфа. Их них проб контроль, проб из интервалов длиной 0.5 м, 3858 проб из интервалов длиной 0.2 м. Общий объем опробования 19804 проб.

В зимний период, исходя из графика буровых работ, будет промыто 56 % всех проб или 10090 проб, а в летний период (май сентябрь) 8714 проб.

Район проектируемых работ относится к 6-й температурной зоне. При расчете затрат времени на обработку проб в зимнее время применяется коэффициент 1.11. Кроме основного опробования предусматривается проведение внешнего контроля опробования в количестве не менее 10 % скважин. Далее в соответствии с требованием "Методического руководства по разведке россыпей золота и олова" [23] по каждой скважине необходим контроль (опробование) места разгрузки желонки 1 лоток.

Итак, внешний контроль $1286 \times 0.1 = 123$ проб, опробование места

разгрузки желонки 1286 скважин $\times 1 = 1286$ пробы.

Таким образом, общий объем опробования, принимаемый к сметнофинансовым расчетам по скважинам КБ составит:

$19804 + 129 + 1256 = 21219$ проб, из них летом 9336; зимой -11883.

Опробование шурфов. Опробование шурфов будет осуществляться вручную на бутаре с доводкой концентрата на лотке в специальном зумпфе.

Интервал опробования по "торфам" и "пескам" 0.4; по породам плотика 0.2 м. Средняя глубина шурфов по руч. Дюпан 6.0 м. Количество проб составит $(16 + 2) \times 137 = 2466$. Из них 247 проб контрольные, 740 из интервалов по 0.2 м, 1726 проб из интервалов по 0.4 м. Общий объем промывки при длине секций 0.4 м равен $1726 \times 0.6 = 1036 \text{ м}^3$, при длине секции 0.2 м $740 \times 0.3 = 222 \text{ м}^3$. Всего 1258 м^3 .

3.5 Лабораторные работы

Полуколичественный минералогический анализ шлихов. Для оценки россыпей на сопутствующие полезные компоненты предусматривается отбор серого шлиха на каждой буровой поисковой линии. Шлихи будут отбираться по двум скважинам, расположенным в центре долины. Расчетный объем работ: минанализ $20 \times 2 = 40$ проб серого шлиха, где 20 количество поисковых линий.

Ситовой анализ золота предусматривает определение размеров золотин, разделение их на фракции по крупности. На участках детализации будут выбраны буровые линии по две на объект с наиболее представительными пересечениями для отбора проб на ситовой анализ. Всего на 6 линиях будет отобрано 6 объединенных проб. В одну пробу объединяется все золото, полученное по линии в пределах промышленного контура [47]. Для анализа используется набор сит с диаметром отверстий от 4 мм до 0.074 мм. Объем работ 10 анализов.

Пробирный анализ на золото будет производиться в целях определения пробности золота по участкам детальным разведочным работ, т. е. 10 анализов из навески золота массой 0.5 грамм [30].

Спектральный анализ на 23 элемента. Для обеспечения комплексного

опоисковывания площади работ на полезные ископаемые предусматривается спектральный анализ на 23 элемента. Анализу будут подвергнуты геохимические пробы, отобранные из керна скважин УКБ. Объем работ 548 анализов.

Спектрозолотометрический анализ. Анализу будут подвергнуты все геохимические пробы. Следовательно, объем работ 548 пробы.

Обработка шлихов с золотом методом отдувки. Обработка заключается в выделении золота из шлихов, полученных при опробовании скважин и шурфов, взвешивании этого золота на аналитических весах. В состав работы входит: отделение магнитной фракции, отдувка, капсулирование шлиха и золота отдельно, регистрация золота. Всего будет отобрано 32650 проб.

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

Работы к написанию проекта состоят:

В сборе фондовых, архивных и опубликованных материалов по площади работ и смежным территориям (использованные материалы приведены в списке литературы). Объёмы этого вида работ составляют:

- сбор посредством выписок текста – 50 страниц текста с выпиской в среднем 0,5 страниц на 100 страниц текста;
- сбор посредством выписки таблиц – 20 страниц с выпиской в среднем 0,2 страниц на 100 страниц таблиц;

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. Площадь карты составляет 5,87 дм².

Предполагаются следующие затраты времени и труда представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Расчёт затрат труда на подготовительные работы

Наименование должностей	Количество человек	Продолжительность, мес.	Затраты труда чел/мес
Главный геолог	1	1,0	1,0

Наименование должностей	Количество человек	Продолжительность, мес.	Затраты труда чел/мес
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 Расчёт 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. Принимаем, что 100% буровых работ проводится в зимний период.

Удорожание монтажно-демонтажных работ, проводимых в зимних условиях, учитывается поправочными коэффициентами, которые учитывают увеличение норм на монтаж, демонтаж и перевозку буровых установок за счет учета времени на обогрев рабочих в зимний период. область относится к VI температурной зоне. В соответствии со «Сборником разъяснений, дополнений, изменений и уточнений» 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.

Затраты времени на текущую и окончательную камеральную обработку полевых материалов, составление и вычерчивание графических материалов к отчету, составление текста окончательного отчета сведены в таблицу 5.

Для камеральной обработки материалов и составления окончательного отчета будет создана камеральная группа с трудозатратами 11,3 чел/мес:

Таблица 5 – Расчёт затрат труда на подготовительные работы

Наименование должностей	Количество человек	Продолжительность,мес.	Затраты труда чел/мес
Начальник партии	1	1,5	1,5
Геолог 1 категории	1	2,6	2,6

Продолжение таблицы 5

Наименование должностей	Количество человек	Продолжительность,мес.	Затраты труда чел/мес
Техник-геолог	1	4,0	4,0
Маркшейдер-топограф	1	3,0	3,0
Оператор ПЭВМ	1	0.2	0.2
Всего	5	11,3	11,3

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	Норматив - ный 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.	634,8	ССН-5, таб. 5, с.112	0,05		31,7			
	III	Пог.м.	3173,9		0,06		190,4			
	V	Пог.м.	2221,7		0,1		222,2			
	VI	Пог.м.	1269,6		0,12		152,3			
Итого			7300,0				596,7	ССН-5. таб. 1-4.16	3,55	2118,3
Удорожание бурения в зимних условиях							824,7	ССН-5, таб. 210	0,54	445,4
Итого бурение:			7300				596,7			2563,6
Сопутствующие бурению работы										
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 1 км, зимой (п.95).		Перев.	280	ССН-5, таб. 104. с.1, г.3,т.208	0,65	1,25	227,5	ССН-5, таб. 105. Таб.208	2,28	518,7
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 2 км. зимой (п.95).		Перев.	3	ССН-5, таб. 104, с. 1, г.3.т. 208	0,67	1,25	2,5	ССН-5. таб. 105, т.208	2,34	5,9

Продолжение таблицы 6

Вспомогательные работы										
Вид работ	Категория порол	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед., ст/см	Поправ.коэфф	Всего затрат ст/см	Норматив - НЫЙ документ	Затраты труда на ед.. ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Ликвидационное тампонирувание (засыпка скважин вручную с трамбовкой)		м ³	88,4	ССН-4, таб. 162 г.3	0,77	-	68,068	ССН-4. таб. 163	1,30	88,5
Установка пробок (штаг) в скважины		шт	283	ССН-5, таб. 66. с.1, г.3	0,08	-	22,64	ССН-5. таб.14.16	3,51	79,5
Крепление скважин обсадными трубами и извлечение		100 м	73	ССН-5, таб. 72, с.2, г.3,5	2,33	-	170,09	ССН-5. таб. 14.16	3,51	597,0
Геологическое сопровождение (Сборник раз, и доп. вып. 3. 2000г.)		ст.см.	596,7	-	-	-	-	п. 23	0,64	381,9
Удорожание в зимних условиях							260,798	ССН-5. таб. 210	0,54	140,8
Итого сопутствующие							260,798			1287,7
Всего затрат							857,5			3827,5

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Электробезопасность

При работах с источниками опасного напряжения (генераторы, аккумуляторы, сухие батареи и т.п.) персонал должен иметь квалификационную группу допуска по электробезопасности.

Наличие, исправность и комплектность диэлектрических защитных средств, а также блокировок, кожухов, ограждений и средств связи между оператором и рабочими на линиях должны проверяться перед началом работ (визуально) [27].

Работа с источниками опасного напряжения должна производиться при обеспечении надежной связи между оператором и рабочими на линиях. Все технологические операции, выполняемые на питающих и приемных линиях, должны проводиться по заранее установленной и утвержденной системе команд сигнализации и связи.

Перед включением аппаратуры оператор должен оповестить об этом весь работающий персонал соответствующим сигналом.

Не допускается передавать сигналы путем натяжения провода. После окончания измерения необходимо отключить все источники тока [27].

В случае изменения в ходе исследований порядка, схем, режимов работы руководитель работ должен ознакомить с ними всех исполнителей на объекте.

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

По ходу проложенных линий, подключаемых к источникам опасного напряжения, у питающих электродов, расположенных в населенных пунктах, в

высокой траве, камышах, кустарнике и т.п., должны выставляться предупредительные знаки – «Под напряжением, опасно для жизни!» [27].

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

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

Включение источников питания должно производиться оператором только после окончания всех подготовительных работ на линиях. Оператор должен находиться у пульта управления до конца производства измерений и выключения источников питания [27].

5.2 Пожарная безопасность

Для предотвращения возникновения пожаров на территории участков должны соблюдаться основные правила противопожарной безопасности [32].

Рядом с буровой установкой и на территории поселка устанавливаются звуковые извещатели. В качестве средства связи используются ручные рации. Каждый объект обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами [18].

В вахтовом поселке с числом жителей от 10 до 30 человек объем неприкосновенного противопожарного запаса воды должен составлять не менее 60 м^3 (исходя из допустимого расчетного расхода воды 5 л/с при расчетном времени тушения пожара 3 часа). Количество противопожарных водоемов должно быть не менее двух, в каждом храниться половина запаса воды [32].

Производственные и вспомогательные объекты, культурно-бытовые и жилые здания обеспечиваются необходимыми противопожарными средствами, согласно нормам, установленных «Правилами пожарной безопасности для геологоразведочных организаций и предприятий». Приобретение пожарного инвентаря осуществляется за счет средств по технике безопасности [32, 38].

Таблица 9 - Обеспечение пожарным оборудованием и средствами пожаротушения

Объекты	Кол-во объект.	Противопожарное оборудование, средства пожаротушения						
		Хим. огнетушит.		Ящики с песк. шт.	Войлок кошма 2X2м шт.	Бочки с водой шт.	Ведро пож. шт.	Компл.шанц. инстр., шт.
		пенные шт.	углекис. шт.					
Бур. агрегат УРБ-4Т	1	-	2	-	-	-	-	-
Склад ГСМ	1	2	-	1	-	1	2	1
ДЭС	1	2	1	1	1	1	2	1
Полевой лагерь	1	4	-	1	-	1	2	1

5.3 Охрана труда

Основной метод геологических работ - бурение скважин по линиям, ориентированным в крест простирания долин. При проведении поисковых, оценочных и разведочных работ на россыпное золото в долине водотока, будет использована следующая автомобильная и тракторная техника: самоходная буровая установка УБГ-С «Беркут», бульдозер Т-170, вездеход. Вся техника и оборудование серийного производства, работающая на дизельном топливе. Для обеспечения опорной базы электроэнергией будет использована передвижная электростанция ДЭС-1,5 [34].

Обучение и инструктаж безопасным приемам и методам труда должен проводиться в обязательном порядке, независимо от характера и степени опасности производства, а также квалификации и трудового стажа работающих по данной профессии или должности. Целью производственного инструктажа является изучение работающими правил, норм и инструкций по технике безопасности и охране труда, овладение безопасными приемами и методами труда [37].

Инструктаж проводится индивидуально или групповым методом. Проведение всех видов инструктажа оформляется записью в специальном журнале. Контроль за качеством и своевременностью инструктирования, правильностью оформления документации возлагается на инженера по охране труда. Для сезонных геологосъемочных и поисковых полевых партий

оформление проведения обучения и всех видов инструктажа по технике безопасности, в том числе и вводного производится в одном «Журнале регистрации обучения и всех видов инструктажа», который хранится на участке работ [37].

Руководители и специалисты, виновные в нарушении правил по ТБ, будут привлекаться к ответственности, не зависимо привело ли это к аварии или несчастному случаю или нет [23].

Перед выездом на полевые работы составляется «Типовой акт проверки готовности партии (отряда) к выезду на полевые работы», в котором указываются район и условия работ, сроки выполнения работ, состав партии, сдача экзаменов ИТР, проведение медосмотров и профилактических прививок, обеспеченность снаряжением, спецодеждой, транспортными средствами, средствами ТБ, радиосвязью, обеспеченность медикаментами, график выезда на полевые работы. Заполняются журналы инструктажа, где расписываются все сотрудники, проверяется наличие журнала регистрации маршрутов, акт о приеме буровой установки в эксплуатацию (если предусматриваются буровые работы) [26]. Все выявленные недостатки должны быть устранены до выезда на полевые работы.

Все вновь прибывшие работники проходят курс обучения по ТБ, в котором особое внимание уделяется вредным и опасным производственным факторам [30]. Все работники участка пройдут медосмотр и курс противозэнцефалитных прививок.

Перед выездом на полевые работы отряд обеспечивается кадрами, аппаратурой, оборудованием, спецодеждой и постельными принадлежностями (в том числе марлевыми пологами), средствами техники безопасности (защитная одежда и обувь, рукавицы защитные, каски при буровых и горных работах, защитные очки и др.) [26].

К средствам техники безопасности относятся так же ружья и карабины, при наличии разрешительных документов, патроны к ним, ножи охотничьи,

аптечки походные, лодки резиновые, огнетушители, сигнальные ракетницы, фонари и т.д. [37].

Перевозка людей будет производиться специально оборудованным автомобилями и вездеходом. На полевых базах и лагерных стоянках предусматривается установка балков на колесной базе.

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

Выходы в маршруты и отлучки в нерабочее время будут фиксироваться в специальном журнале. Неприбытие группы в установленное время или самовольный уход из лагеря, будет расцениваться как «чрезвычайное происшествие», с принятием мер по их поиску [26].

Перед началом запланированных полевых работ будет составляться план аварийных мероприятий, на случай возможных чрезвычайных ситуаций, с которым будет ознакомлен весь личный состав под роспись.

5.4 Охрана окружающей среды

До начала полевых работ будет получена вся разрешительная документация на право проведения геологоразведочных работ. В процессе выполнения запроектированных работ негативному воздействию, в той или иной мере, будут подвергаться воздушный бассейн, недра, лес и животный мир [22].

При производстве непосредственно геологоразведочных работ проходкой буровых линий, растительный слой с трасс буровых линий не снимается, плодородный слой не нарушается. На отработанных буровых площадках предусматривается уборка мусора и чистовая планировка. Для этих целей буровой отряд оснащен емкостью для сбора мусора, утилизация которого осуществляется на базе отряда в специализированных ямах для мусора. Просеки, возникшие в результате проходки буровых линий, впоследствии зарастают лесом.

Срубленный лес будет использоваться на собственные нужды, неделовая древесина - на дрова. Порубочные остатки, для уменьшения захламленности леса, собираются в кучи одновременно с вырубкой [20].

С учетом правил санитарного использования леса, правил пожарной безопасности в лесах и в целях уменьшения захламленности леса, предусматривается очистка лесосек от порубочных остатков. Согласно требованиям лесхоза порубочные остатки будут собираться в кучи одновременно с вырубкой.

В случае возникновения таежного пожара в районе расположения бурового отряда немедленно приостанавливаются все работы, и весь персонал с транспортом принимает меры по ликвидации пожара [32].

Проектом предусмотрен тампонаж всех скважин колонкового бурения. Такие скважины, после извлечения обсадки, тампонируются глиной или чистым песком с гравием. Устье скважины будет закрываться деревянными пробками, роль которых будут исполнять плотно забутованные деревянные штаги [28].

Для производства работ на участке будет создана опорная база для бурового отряда, где будут расположены жилые передвижные домики, склад ГСМ, запасы бурового инструмента и материалов. С этой базы будут доставляться на место работы необходимые грузы. Автомобильные и тракторные перевозки в районе работ осуществляются собственным транспортом.

Под подъездные пути будут использоваться существующие зимники и дороги [26].

На опорной базе для временного хранения инструмента, бурового оборудования, а также ремонта техники имеется сани для перевозки труб и запчастей. Для хранения и заправки транспорта имеется емкость и бочки для ГСМ. Хранение жидкого топлива разрешается только в исправной таре. Под краны топливных емкостей устанавливаются поддоны для предотвращения разлива. Пролитая жидкость немедленно убирается. Площадки для ремонта

техники и хранения ГСМ будут освобождены от деревьев и кустарников и покрыты слоем не менее 0,2 м утрамбованной земли.

Проектом предусматривается место для колки, складирования и хранения дров, которое будет расчищено от сухой травы и кустарника. Все объекты проектируемых работ будут оборудованы средствами пожаротушения [32].

Для проживания рабочих и специалистов предусматриваются передвижные жилые вагончики, оборудованных спальными местами и местами для личной гигиены. Забор воды для бытовых нужд будет производиться из ближайшего водотока, в 50 м выше по течению. Вода для питья и приготовления пищи обязательно проходит тепловую обработку (кипячение). Жилые помещения укомплектованы аптечками для оказания первой медицинской помощи [33, 34].

5.4.1 Охрана атмосферного воздуха

Невысокая насыщенность техникой и отсутствие котельных, практически исключают выброс в атмосферу сколько-нибудь значительных количеств вредных пылевых или газообразных продуктов, поэтому специальные охранные мероприятия воздушного бассейна, кроме естественного, не проектируются, плата за выброс загрязняющих веществ в атмосферу не предусматривается [21].

В соответствии с таблицей 10 сведены вредные воздействия и основные природоохранные мероприятия, которые предусматривается выполнить в ходе геологоразведочных работ.

5.4.2 Охрана водных ресурсов

Опробование скважин будет проводиться путем промывки извлекаемого керна на лотке в промывочном зумпфе. Вода для промывки летом берется из ближайших водотоков, закачивается в емкость, подвозится к вагончику - промывалке и расходуется по мере промывки проб. По окончании промывки проб «отработанная» вода отстаивается и сливается в местах, исключающих ее попадание в водотоки. Воду для промывки зимой получают путем таяния снега и льда в емкости промывочного зумпфа [10, 29].

Нормами ССН-5 предусмотрена заготовка воды на промывку проб. Потребное количество воды определяется по таблице 175. Согласно нормам потребление составляет 70 литров воды на 1 п. м. скважины [3].

5.4.3 Охрана растительного и животного мира

На участке работ предусматривается использование существующих дорог, а выбор трасс временных подъездных путей и мест расположения буровых линий будет по возможности производиться в местах с минимальным наличием древесной и кустарниковой растительности. В целях снижения вредного воздействия геологоразведочных работ на животный мир (нарушение мест обитания, размножения, привычных путей миграции) предусматривается категорический запрет на отклонение транспортных средств от движения вне трасс временных дорог. С людьми, занятыми на полевых работах будет проведена разъяснительная работа по исключению браконьерства. Ответственность за соблюдение Правил охоты и рыболовства возлагается на начальника отряда [9].

На территории района проектируемых работ нет животных и растений, занесенных в «Красную книгу», путей миграции животных не имеется.

5.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов.

Скважины пневмоударного бурения будут проходиться по рыхлым отложениям с небольшой углубкой в коренные породы (плотик). Такие скважины после извлечения обсадки, тампонируются глиной или чистым песком с гравием [4]. Устье скважины будет закрываться деревянными пробками, роль которых будут исполнять плотно забутованные деревянные штаги ("Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения" [28].

Производитель работ должен обеспечить:

– полноту геологического изучения недр, безопасного для населения и работников ведения работ:

– достоверность определения количества и качества запасов россыпного золота;

– комплексное изучение и учет основных и сопутствующих компонентов в породах пласта и вскрыши;

– сохранность результатов геологоразведочных работ, геологической документации, образцов шлиховых проб;

– сохранность памятников природы;

– приведение в безопасное, пригодное для дальнейшего использования в народном хозяйстве состояние земельных участков, нарушенных при пользовании недрами [19];

– выполняет другие охранные работы по требованию комитетов по охране природы с учетом сложившейся в районе экологической обстановки.

Пользователь недр несет предусмотренную законом ответственность за уничтожение геодезических знаков [30].

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Расчет стоимости проектируемых ГРП определяется, исходя из планируемого объема бурения и ожидаемой стоимости 1 п. м с учетом сопутствующих работ.

Таблица 7 – Сметная стоимость по объекту

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				5551845
2.1 Буровые работы	пог.м	727,2	7 500	5454000
2.2 Топографо-геодезические работы	км2	0,3	326 150	97845
3 Лабораторные работы				119534
3.1 Взвешивание, капсулирование золотосодержащих шлихов, отдувка, выписка результатов	шлих	2179	50	108950
3.2 Ситовой анализ	анализ	1	500	500
3.3 Определение пробности	анализ	1	6 000	6000
3.4 Минералогический анализ	анализ	1	3583,74	3584
3.5 Гранулометрический анализ	анализ	1	500	500
4 Камеральные работы				245000
4.1 Отчет	отчет	1	245 000	245000
ИТОГО				9116379
6 Организация	3%			166555
7 Ликвидация	2,40%			133244
8 Транспортировка грузов, персонала	5%			277592
9 НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			1823276
10 ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			911638
11 КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			455819
ИТОГО				12884503
12 Резерв на непредвиденные работы	6%			773070
ИТОГО				13657573
13 НДС	20%			2731515
ВСЕГО				16 389 088

7 ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АЛДАНО-СТАНОВОГО ЩИТА

Алдано-Становой щит является крупнейшим выступом нижнедокембрийского кристаллического фундамента Сибирской платформы. На юге он граничит с Монголо-Охотской складчатой системой, входящей в состав планетарных структур Центрально-Азиатского и Тихоокеанского подвижных поясов, на западе окаймлен рифейскими и раннепротерозойскими структурами Байкальской складчатой области.

С трех сторон он обрамлен разломами: на западе это меридиональный Жуинский разлом, на юге - Северо-Тукурингрский (Южно-Становой) разлом, и на северо-востоке - Нельканский разлом. На севере щит плавно погружается под вендско-кембрийские отложения низов платформенного чехла [6].

Алдано-Становой щит сложен архейскими комплексами и характеризуется широким распространением горных пород гранулитовой фации метаморфизма. Нижнепротерозойские отложения, знаменующие переход к платформенному режиму, развиты лишь в глубоких прогибах (Кодаро-Удоканском и Улканском) в краевых частях щита. В его составе выделяют Алданский мегаблок, включающий Алданскую гранулит-гнейсовую область, Олёкминскую и Батомгскую гранит-зеленокаменные области, а также Становой геоблок; последний характеризуется интенсивной тектоно-термальной переработкой гранулитовых комплексов, имевшей место в конце ран. протерозоя, развитием крупных габбро-анортозитовых плутонов, а также интенсивным проявлением мезозойской тектономагматической активизации [10].

В истории геологического развития Алданского щита учеными выделяются два этапа: *доплатформенный*, соответствующий периоду формирования складчатого основания, и *платформенный*, соответствующий периоду формирования чехла. История развития крайней северо-восточной территории иная.

В Доплатформенный период развития происходило образование древних

структурных комплексов в условиях общей высокой подвижности земной коры, высокой проницаемости и весьма активного геотермического потенциала, обусловивших региональный метаморфизм мощной толщи вулканогенно-осадочных пород в гранулитовой амфиболитовой фации. Складчатость и высокотемпературный метаморфизм сопровождалась регионально проявившейся гранитизацией [6].

В архее происходило формирование ядра будущей платформы «ядра обрастания», «нуклеарные массивы» и «литоплинты». К числу таких структур принадлежит центральная часть Алданского щита, сложенная породами иенгрской серии. Области седиментации являлись пологие чашеобразные прогибы. Вулканизм проявлялся на протяжении всего периода формирования осадочных толщ, интенсивность его возрастала со временем. Этот этап развития завершился складчатостью, в результате которой была создана Алдано-Тимптонская складчатая система, для которой характерно отсутствие линейных складок и широкое развитие пологих брахиформных и фестончатых складок [6].

Второй этап – перелитоплинтовый? - связан с образованием Тимптоно-Учурской складчатой системы. На ранней стадии ее развития возникла Тыркандинская зона глубинного разлома, ограничивающая Иенгрский литоплинт с востока. Область осадконакопления этого времени частично захватила восточный край литоплинта, а также распространялась дальше на восток.

Возможно, что восточной границей области являлась зона Улканского глубинного разлома. С периодом формирования Тимптоно-Учурской области связано зарождение структурно-фациальных зон, а также увеличение тектонической активности. Вулканогенные породы среднего и основного состава, превращенные впоследствии в кристаллические сланцы, образуют мощные пачки либо тонко переслаиваются с терригенными и карбонатными породами. Магма не всегда изливалась на поверхность. Иногда она внедрялась в толщу осадочных пород и образовывала согласные или секущие тела

габброидов и ультрабазитов [6].

Развитие раннеархейской подвижной области завершилось складчатостью, общим региональным метаморфизмом и гранитизацией, в результате чего накопилась мощная толща осадочно-вулканогенных пород иенгрской, тимптонской и желтулинской серий, которые сформировали две складчатые системы: Алдано-Тимптонскую и Тимптоно-Учурскую.

В позднем архее продолжалось формирование складчатого обрамления Иенгрского литопланта с юга и запада. Область наибольшего погружения располагалась вдоль южного края литопланта. Причиной этому является различие в строении глубинных слоев земной коры [6].

Развитие подвижной области завершилось позднеархейской складчатостью и региональным метаморфизмом в гранулитовой и амфиболитовой фациях. В результате образовалась позднеархейская Олекмо-Становая складчатая система, имеющая меридиональное простирание в Олекминской зоне и широтное в Становой. В зоне сочленения ранне- и позднеархейских складчатых систем (Амгинский краевой шов), интенсивно проявились процессы гранитообразования.

В протерозое территория Алданского щита превращается в платформу - еще достаточно подвижную, с несколько специфическими чертами развития. Этот период развития, получивший название *протоплатформенного периода*, ознаменовался заложением крупных прогибов, расчлененных поднятиями.

Деформация пород *протоплатформенных* прогибов связана с глыбовыми движениями фундамента, внедрением интрузий, а также образованием гранито-гнейсовых куполов. Для раннего протерозоя, так же как и для архея, характерно проявление процессов ремобилизации и гранитизации, хотя и в меньших масштабах. Нижнепротерозойские гранитоиды прорывают и гранитизируют породы осадочного чехла [6].

Интрузивные породы раннепротерозойского этапа представлены расслоенными интрузиями основных пород, дайками габбро-диабазов и гранитоидами чуйско-кодарского комплекса.

Интрузии нижнепротерозойских гранитоидов не всегда располагаются в прогибах, часть из них по зонам разломов проникает в глубь устойчивых поднятий. Раннепротерозойский эоплатформенный этап завершился инверсией тектонического режима. С этого времени Алданский щит превратился в устойчивый блок земной коры и вступил на путь тектонически спокойного платформенного развития.

Началу позднепротерозойской морской трансгрессии предшествовал континентальный период развития, в течение которого были частично смыты ранее сформированные протерозойские отложения, а также кристаллические породы фундамента. С завершающей стадией формирования верхнепротерозойского структурного комплекса связано внедрение интрузий центрального типа ультраосновной — щелочной формации (с карбонатитами).

Раннепалеозойский этап развития региона характеризуется общим погружением территории. Пенепленизированная поверхность щита, сложенная кристаллическими породами фундамента и осадочными породами верхнего протерозоя, затапливается кембрийским морем. Этой трансгрессии предшествовал период континентального развития, в течение которого часть покрова ранее сформированных отложений была уничтожена процессами денудации. Особенно интенсивно эти процессы проявились в Юдомо-Майском прогибе, где, вероятно, происходили глыбовые перемещения. Кембрийская трансгрессия распространилась на всю территорию щита [6].

Береговая линия кембрийского моря располагалась где-то в районе Станового хребта, отделяющего северный платформенный бассейн от Монголо-Охотского геосинклинального бассейна. Эпиконтинентальное кембрийское море с широким развитием осолоненных лагун (в западной части) постепенно отступало к северу. Площадь его значительно сокращалась. Центральная часть Алданского щита уже в среднем кембрии представляла область поднятия. Морские бассейны сохранились лишь в западной и восточной краевых частях. Здесь они продолжали существовать на протяжении позднего кембрия, ордовика и силура.

Кембрийские отложения, слагающие второй ярус платформенного чехла, на большей части территории залегают горизонтально. Магматизм этого этапа развития выразился во внедрении основной магмы вдоль зон долгоживущих разломов, образовавшей многочисленные дайки и многоярусные пластовые интрузии габбро-диабазов [6].

В позднем палеозое Алданский щит представлял собой односторонне поднятый блок кристаллических пород фундамента, покрытый сплошным чехлом осадочных пород. С этого времени он превращается в континент, который являлся областью размыва на протяжении позднего палеозоя и раннего мезозоя. Море никогда больше не вторгалось на его территорию. Морской бассейн сохранился лишь в восточной части Южной Якутии – в Южно-Верхоянской области.

В результате мезозойской складчатости, интенсивно проявившейся в Верхояно-Колымской геосинклинали, осадочные породы, заполняющие прогибы, были дислоцированы. Образовалась Южно-Верхоянская окраинно-платформенная складчатая система, представляющая собой зону переходной складчатости. Здесь наблюдается чередование узких гребневидных антиклиналей субмеридионального простирания и широких синклиналей. Интенсивность дислокаций возрастала с запада на восток.

Период относительного тектонического покоя, в течение которого территория Алданского щита представляла собой сушу с плоским или слабо расчлененным рельефом и служила областью сноса от раннего палеозоя до ранней юры, сменился этапом тектонической активизации.

Этап мезозойской активизации привел к существенной тектонической перестройке всей юго-восточной части Сибирской платформы. Началась трансгрессия юрского моря с севера, охватившая огромную часть Сибирской платформы, но не распространившаяся на территории Южной Якутии, а лишь приблизившаяся к ней [7].

В начале средней юры на территории Алданского щита формируются два широтных свода: Чаро-Учурский и Джугджуро-Становой и разделяющий их

Южно-Якутский прогиб. Основной областью сноса обломочного материала являлось формирующееся Джугджуро-Становое сводово-глыбовое поднятие.

В поздней юре продолжали формироваться сводовые поднятия и Южно-Якутский компенсационный прогиб. Область осадконакопления этого времени несколько сузилась и локализовалась главным образом в южной части прогиба, где происходило наиболее интенсивное прогибание, связанное с дифференцированным перемещением блоков фундамента. Начинается оживление магматической деятельности, особенно в области Станового глубинного разлома, а также в некоторых зонах пересечения разломов во внутренних частях Алданского щита. Интенсивность проявления вулканизма нарастает и достигает своего максимума в раннем мелу, о чем свидетельствует обилие эффузивов, туфов, пепла в составе кластического материала и цемента песчаников. возрастает с запада на восток.

В конце юры разрастается сводовое поднятие центральных частей щита, активнее поднимается Джугджуро-Становой свод, формируются и глыбовые поднятия, разобщившие прогиб на отдельные впадины. В восточной части щита возникает и развивается Джугджурекий наложенный прогиб, заполненный мощными толщами вулканогенных пород юры и нижнего мела.

Раннемеловое время характеризуется дальнейшей активизацией и расширением поднятий, сокращением области седиментации. Осадконакопление в раннем мелу продолжается главным образом в зоне, непосредственно прилегающей к Становому глубинному разлому [7].

Раннемеловое время знаменуется усилением интрузивной и вулканической деятельности. По зонам глубинных разломов Станового шва внедрилась магма, образовавшая громадные трещинные тела гранитоидов Станового интрузивного пояса. Наземный вулканизм проявился наиболее интенсивно к северу от интрузивного пояса и, вероятно, предшествовал внедрению интрузий. Покровы эффузивов кислого и среднего состава заполняют Токарикано-Конёркитский, Верхне-Тимптонский и другие грабены.

В неоген-четвертичное время продолжали формироваться горсты и

грабены, заложенные в конце мезозоя, современные хребты и впадины. С этим этапом активизации связано образование системы рифтовых впадин Олекмо-Витимской зоны. Самая восточная из них - Токийская впадина - расположена на территории Южной Якутии. В зоне Станового глубинного разлома произошло излияние базальтов. Современная тектоническая активность этой зоны подтверждается ее сейсмичностью. Большая часть эпицентров землетрясений располагается в ее пределах. В четвертичное время в связи с общим значительным поднятием район дважды подвергался оледенению. В настоящее время поднятие региона продолжается, хотя и не в таких масштабах, как прежде [6].

В пределах Алдано-Станового щита расположено несколько крупных месторождений железных руд, меди, слюды, урана, а также полиметаллов и золота.

Алданская железорудная провинция. Промышленные месторождения и проявления железных руд расположены в пределах Алданской железорудной провинции. Провинция включает 9 железорудных районов, но только три из них — Чаро-Токкинский, Южно-Алданский и Сутамский — располагают запасами и ресурсами, подтвержденными геологоразведочными работами.

Слюды, апатит. Наиболее разнообразной рудоносностью характеризуется федоровская свита иенгрской серии вмещающая пачки доломитовых известняков. В зонах скарнирования присутствует крупночешуйчатый флогопит, иногда с залежами магнетитовых руд (м. Таежное, Пионерское и др.). Нередко с породами свиты связаны концентрации боратов.

Медь. К нижнепротерозойским образованиям удоканской серии приурочены месторождения медистых песчаников с повышенными концентрациями золота и серебра (Удоканское м-ние).

Золото. Коренные месторождения золота в Алданском мегаблоке связаны с позднеюрско-раннемеловыми массивами известково-щелочных и щелочных пород. Здесь же, а также в бассейне Вилюя и в некоторых других районах имеются золотоносные россыпи. С триасовыми щелочно-

ультрабазитовыми массивами Маймеча-Котуйского района связаны месторождения ряда редких металлов.

Уран. На Алданском щите выделяются 40 перспективных на уран площадей, по которым произведен подсчет прогнозных ресурсов. Детальные разведочные работы проведены только в пределах Эльконского урановорудного района, по которому государственным балансом учитываются запасы 18 месторождений со средним содержанием урана около 0,14 %. Помимо урана руды содержат золото, ванадий, молибден и серебро, из которых запасы золота оцениваются как балансовые [6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цели и задачи - спроектировать комплекс работ, необходимый для оценки прогнозных ресурсов по категории Р1 и подсчета запасов по категориям С2 и С1. Учесть требования по охране окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности.

Площадь проектируемых работ расположена в северо-западной части Тындинского района Амурской области, в пределах листа О-51-XXXIII масштаба 1: 200 000 международной разграфки в 30 км от ж.д. ст. Юктали.

Описываемая площадь приурочена к области стыка Алданского щита и Становой складчатой области. Из стратифицируемых образований на площади работ развиты, верхнеархейские, нижнепротерозойские и четвертичные образования. Магматические образования слагают до 70 % описываемой площади работ. Наибольшее распространение получили породы раннеархейского, позднеархейского и раннепротерозойского этапа магматизма, в значительно меньшей степени породы палеозойского и мезозойского этапов.

В долине руч. Дюпан буровые линии будут расположены на расстоянии 1600 м в зависимости от наличия благоприятных по совокупности геоморфологических и геологических данных, а также от результатов предшествующих работ. В местах резкого расширения долины, а также в районе пройденных линий, показавших повышенные содержания золота в отдельных выработках, буровые линии будут закладываться через 800 м с дальнейшим сгущением при получении положительных результатов; критериями для отсева непромышленных параметров россыпи являются кондиционные лимиты. Также будут опробованы все более крупные притоки, в их долинах планируется пробурить по одной поисковой линии на расстоянии 800 м от устья. В интервалах долин с узким поперечным профилем, а также в районе линий прошлых лет с низкими содержаниями золота бурение будет проводиться через 1600 м.

Таким образом, сеть 1600 x 40 м позволит оценить прогнозные ресурсы

золота долины основного водотока и его притоков по категории P_1 . В отрезках долин, в которых будут получены положительные результаты, сгущение сети наблюдений до 800 м даёт возможность подсчитать запасы россыпного золота по категории C_2 . Дальнейшее сгущение сети до 200 м позволит произвести подсчёт запасов россыпного золота по категории C_1 .

По опыту работ прошлых лет, средняя проектная глубина скважины в долине руч. Дюпан принимается равной 6.0 м. Предлагаемый станок УРБ 4Т хорошо зарекомендовал себя при поисках и разведке россыпей на Северо-Востоке страны. Всего предусмотрено бурение 1286 скважин общим объёмом 7716 м.

Ожидаемый прирост запасов: 300 кг золота по категории C_1 .

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

1. Альбов, М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых. / М.Н. Альбов. - М.: Недра, 1975. - 232 с.
2. Будилин, Ю.С. Методика разведки россыпей золота и платиноидов. / Ю.С. Будилин. - М.: ЦНИГРИ, 1992. - 245 с.
3. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. - 235 с.
4. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в почве. - М.: Стандартинформ, 2009. - 60 с.
5. ГОСТ Р 53579-2009. Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. - М.: Стандартинформ, 2009. - 72 с.
6. ГОСТ Р 59053-2020. Охрана окружающей среды. Охрана и рациональное использование вод. - М.: Стандартинформ, 2020. - 20 с.
7. ГОСТ Р 59057-2020. Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель. - М.: Стандартинформ, 2020. - 19 с.
8. Государственная геологическая карта Российской Федерации (третье поколение). Дальневосточная серия. М-ба 1:1000000. Лист О-51. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. - 160 с.
9. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Изд. 2-ое. Серия Становая. Лист О-51-XXXIII. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. - 130 с.
10. Закон Российской Федерации от 24.04.1995 № 52-ФЗ изм. 11.06.2021 «О животном мире» // Собрание законодательства РФ. - 1995.
11. Закон Российской Федерации от 3.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. - 2006.

12. Инструкция по сбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керна скважин колонкового бурения. - М.: Роскомнедра, 1994. - 42 с.

13. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. - М.: Недра, 1993. – 244 с.

14. Инструкция по топогеодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. - М.: Недра, 1997. - 130 с.

15. Инструкция по топографической съёмке масштаба 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000. - М.: Недра, 1982. - 98 с.

16. Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых: приказ МПР России № 278 от 11.12.2006 // Собрание законодательства РФ. - 2006. - 89 с.

17. Красный, Л.И. Геология, история развития и проблемы минерализации Приамурья и сопредельных территорий России и Китая. / Л.И. Красный. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. - 442 с.

18. Мельников, В.Д. Россыпи золота Амурской области. / В.Д. Мельников. - Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2006. - 295 с.

19. Методика разведки золота и платиноидов. М.: ЦНИГРИ, 1992. – 302 с.

20. 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.

21. 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.

22. Методическое руководство по оценке и учету прогнозных ресурсов металлических и неметаллических полезных ископаемых. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2002. - 129 с.

23. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. -

Магадан: Труды ВНИИ, 1982 – 245 с.

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

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

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

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

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

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

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

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

32. 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.

33. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). - М.: ВИЭМС, 1999. - 254 с.

34. 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.

35. Правила безопасности при геологоразведочных работах // Собрание законодательства РФ. - 2005. - 220 с.

36. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок: приказ Минтруда России №903н от 15.12.2020. // Собрание законодательства РФ. - 2020. - 80 с.

37. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения. - М.: ВСЕГИН ГЕО, 1963. - 70 с.

38. Правила охраны поверхностных вод. - М.: ГК СССР по охране природы, 1991. - 120 с.

39. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: ПТБ-88: утв. ГУГК СССР 9.02.1989. - М.: Недра, 1991.

40. 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.

41. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. - М.: Недра, 2009. - 210 с.

42. ПТБ-88 «Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах». - М.: Недра, 1998. – 221 с.

43. 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.

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

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

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

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

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

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

Фондовая

51. Бирюлькин, Г.В. Геологическая карта региона БАМ масштаба 1:500 000 / Г.В. Бирюлькин. - СПб: ВСЕГЕИ, 1984.

52. Забелин, Е.К. Объяснительная записка к карте золотоносности северной части Тындинского района м ба 1:500 000 / Е.К. Забелин. - Свободный: АмурГРЭ, 1982.

53. Россыпная золотоносность Амурской области (добыча, запасы, прогнозные ресурсы). - Благовещенск: Амурский отдел ДВИМСа, 1990.