

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

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И. о. зав. кафедрой

_____ Д. В. Юсупов
«17» июня 2024 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в среднем течении реки Лапри (Амурская область)

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

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
Специальность 21.05.02 – Прикладная геология

УТВЕРЖДАЮ
И. о. зав. кафедрой
_____ Д. В. Юсупов
« 20 » декабря 2023г.

ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе (дипломному проекту) студента *Овчар Дмитрия Сергеевича*

1. Тема дипломного проекта «Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в среднем течении реки Лапри (Амурская область)».
(утверждено приказом от 06.03.2024 №632-уч)
2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 05.06.2024г.
3. Исходные данные к дипломному проекту: опубликованная литература, фондовые материалы, нормативные документы
4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методика проектируемых работ, производственная часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальная глава
5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.):
5 рисунков, 17 таблиц, 5 графических приложений, 31 библиографический источник
6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая, геологическая, методическая и производственная части – Е.Г. Мурашова; безопасность и экологичность проекта – Т. В. Кезина
7. Дата выдачи задания: 20.12.2023г.

Руководитель дипломного проекта: Мурашова Елена Георгиевна, доцент, к. г. н
(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) _____ 20.12.2023г.

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 102 страницы печатного текста, 18 таблиц, 8 рисунков, 5 графических приложений и 35 литературных источников.

ЛАПРИ, ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ, ОЦЕНОЧНЫЕ РАБОТЫ,
РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, ТЫНДИНСКИЙ
РАЙОН, N-51-V

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

Разработана методика поисковых и оценочных работ, а также комплекс опробовательских, лабораторных и камеральных работ с целью подсчета запасов россыпного золота категории С₂.

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 **2491** пог. м.

Планируется получить прирост запасов россыпного золота в количестве 355 кг категории С₂.

Общая сметная стоимость проектных работ составит **40 млн. руб.** в текущих ценах. Основные затраты приходятся на бурение.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Общая часть.....	10
1.1 Общие сведения об объекте геологического изучения	10
1.2 История геологических исследований района.....	13
2 Геологическая часть.....	17
2.1 Геологическое строение площади.....	17
2.1.1 Стратиграфия	17
2.1.2 Интрузивный магматизм	19
2.1.3 Тектоника	24
2.1.4 Геоморфология	26
2.1.5 Гидрогеология.....	30
2.1.6 Полезные ископаемые	32
2.1.7 Характеристика проявлений россыпного золота	37
3 Методическая часть.....	40
3.1 Геологические задачи и методы их решения	40
3.2 Проектирование	41
3.3 Рекогносцировочные маршруты	42
3.4 Буровые работы	42
3.4.1 Работы, сопутствующие бурению	49
3.4.2 Календарный график бурения скважин	49
3.5 Опробование скважин	51
3.6 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы.....	54
3.7 Лабораторные работы.....	55
3.8 Гидрогеологические и инженерно- геологические исследования.....	61
3.9 Камеральные работы.....	61

3.10 Прочие виды работ.....	61
3.11 Метрологическое обеспечение работ.....	62
3.12 Строительство временных зданий и сооружений.....	63
3.13 Транспортировка грузов и персонала.....	63
4 Производственная часть.....	65
4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ.....	65
4.1.1 Предполевые работы и проектирование	65
4.1.2 Расчет затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ	66
4.1.3 Камеральные работы.....	71
4.2 Объемы работ и затрат времени на геологоразведочные работы.....	71
4.3 Камеральные работы.....	72
4.4 Строительство временных зданий и сооружений.....	73
5 Безопасность и экологичность.....	75
5.1 Электробезопасность.....	75
5.2 Пожарная безопасность.....	76
5.3 Охрана труда.....	77
5.4 Охрана окружающей среды.....	80
5.4.1 Охрана атмосферного воздуха.....	80
5.4.2 Охрана водных ресурсов.....	81
5.4.3 Охрана растительного и животного мира.....	82
5.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов.....	83
5.4.5 Охрана и рациональное использование лесных ресурсов	84

6 Экономическая часть.....	87
7 Лапринский рудно-россыпной узел.....	89
Заключение.....	95
Библиографический список.....	98

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Таблица 1 - Список графических приложений

Номер приложения	Наименование приложения	Количество листов
1	Геологическая карта района работ масштаба 1:200 000	1
2	План расположения проектируемых работ масштаба 1:25 000	1
3	Техническо - технологический лист	1
4	Сводная смета	1
5	Лист специальной части	1

ВВЕДЕНИЕ

Целевым назначением данной работы является написание проекта на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейне среднего течения р. Лапри, бассейн р. Лапри (прав. пр. р. Могот) в среднем течении, Тындинского района, Амурской области.

Сопутствующие работы: опробование скважин, гидрогеологические, инженерно-геологические, топографо-геодезические, лабораторные исследования и комплекс мер по охране окружающей среды, промышленной безопасности и рекультивации нарушенных земель.

Планируемые затраты поисковых и оценочных работ – 40 млн. рублей.

В результате работ на объекте будут выделены наиболее перспективные проявления и месторождения россыпного золота, а также дана экономическая оценка эффективности разработки месторождений открытым раздельным способом. Ожидается выявление месторождений и проявлений россыпного золота по сложности геологического строения III группы месторождений в бассейне среднего течения реки Лапри. Планируется получить прирост запасов россыпного золота в количестве 355 кг категории С₂ согласно таблице 2.

Таблица 2 - Ожидаемые запасы россыпного золота

Объект	Категория	Ресурсы, кг	Коэффициент	Ожидаемый прирост запасов россыпного золота категории С ₂ , кг
Горелый - л.п. р. Лапри	P ₁	42	0,8	34
Лапри - л.п.р. Могот (от Лапри-2 до Хитрушки)	P ₂	167	0,65	108
Лапри-5 (Кабакта) - л.п. р. Лапри (с притоками)	P ₃	711	0,3	213
ВСЕГО		920	0,3	355

Проектируемые виды, объёмы и сроки проведения поисковых и оценочных работ, предусматриваемые данным проектом, должны обеспечить достижение цели работ и решение поставленных геологических задач в

соответствии с «Методическим руководством по разведке россыпей золота и олова» [14] и «Методическим рекомендациям по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых (россыпные месторождения)» [8].

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Общие сведения об объекте геологического изучения

Участок работ расположен в Тындинском административном районе Амурской области согласно рисунку 1 «Обзорная карта Амурской области» в пределах листов международной разграфки масштаба 1:200 000 N-51-V.

В 0,5-4,5 км к востоку проходят федеральная автодорога Невер-Якутск и Амуро-Якутская железнодорожная магистраль, в 5 км к югу находится пос. Лапри. В бассейн р. Лапри в среднем течение входит ручей Кабакта и Горелый.

Площадь участка работ 21,5 км²

По глубине участок недр ограничивается коренным плотиком россыпей (до 10 метров от дневной поверхности).

Территория объекта расположена на южных отрогах Станового хребта. Рельеф средне-низкогорный с абсолютными отметками водоразделов 658-905 м. Днища долины - 600-538 м.

Описываемая территория располагается в пределах южных предгорий Станового хребта, являющегося водоразделом между бассейном р. Алдан и бассейнами рек Нюкжа и Гилюй. Основной орографический элемент описываемой части района – Нюкжинско - Гилюйский водораздел - протягивается от самой высокой (абс. выс. 1548 м) вершины осевой части Станового хребта на юг, постепенно понижаясь в том же направлении до 900-1100 м. Нюкжинско -Гилюйский водораздел отделяет бассейн р. В. Ларба (приток р. Нюкжа) от бассейна р. Могот (приток р. Гилюй). Рельеф южных предгорий Станового хребта низко- и среднегорный, умеренно расчлененный. На фоне пологосклонных невысоких (относительные превышения над днищами долин - 60-300 м) гор, с плоскими вершинами до 700-1100 м абсолютной высоты, возвышаются более резко расчлененные участки с максимальными абсолютными отметками от 1200-1370 м (междуречье рек Лапри - Мал. Сигикта) до 1505 м (междуречье рек Лапри - Крест -Бикин). Относительные

превышения в пределах таких участков достигают 500-700 м, склоны долин сравнительно крутые, водоразделы узкие и гребневидные (верховье р. Лапри), либо уплощенные куполовидные (бассейн верховьев р. Мал. Сигикта).

Все крупные реки исследуемой территории (Могот, Лапри, Бол. и Мал. Сигикта) имеют корытообразные и трапециевидные поперечные профили долин с максимальной шириной днища 1-2 км. Русла рек часто разбиваются на протоки, меандрируют, плесы чередуются с перекатами, характерно наличие прижимов с отвесными скальными берегами. Ширина русел от 10 м до 90 м, глубина до 3 м, скорость течения достигает 3 м/сек. Расход воды в межень до 3,0 м³/сек, в паводок (период летних дождей) - до 150 м³/сек.

Река Лапри берет начало на южных склонах Станового хребта. Рельеф среднегорный сильно расчлененный, абсолютные отметки высот 670-1250 м, относительные превышения 130-440 м. Протяженность р. Лапри в границах объекта 7 км. Ширина долины 800-1000 м, поперечный профиль корытообразный, асимметричный за счет более крутых попеременно левого или правого бортов. Справа и слева в реку впадает несколько притоков, наиболее крупными из которых являются левые притоки – руч. Горелый (8 км), Кабакта (13 км) и Наледь (17 км). Притоки глубоко врезаются, долины имеют крутые борта, плоское днище, ящикообразный поперечный профиль.

По долинам рек, где развиты маломощные подзолистые и торфяно-болотные почвы, а также на грубоскелетных (дресвяных) почвах горных вершин и склонов до абсолютного уровня 1000-1100 м повсеместно произрастают даурская лиственница, береза, реже встречаются ель, осина, сосна. С абсолютных высот 900 м появляются труднопроходимые заросли кедрового стланика. Выше абсолютной высоты 1200 м господствуют мхи и лишайники высокогорной тундры.

В тайге обитают медведи, волки, россомахи. Из копытных встречаются лоси, дикие северные олени, изюбры, кабарга. Пушной зверь представлен главным образом белкой и соболем, а мир пернатых - глухарем, тетеревом,

рябчиком, куропаткой; встречаются утки и гуси (перелетные). В реках водятся хариусы, ленки, щуки.

Участок расположен в 5 км севернее поселка Лапри и в 5 км западнее посёлка и железнодорожной станции Могот Дальневосточной железной дороги (малый БАМ). Население занято золотодобычей, лесоповалом, ремонтно-дорожными работами и техническим обслуживанием железнодорожной магистрали Тында - Нерюнгри и автодороги Тында - Якутск.

Настоящий проект составлен для выявления месторождений россыпного золота, пригодных для открытой раздельной добычи в долинах р. Лапри, руч. Кабакта, руч. Горелый. Оценочными параметрами является количество прогнозных ресурсов по категориям С₂.

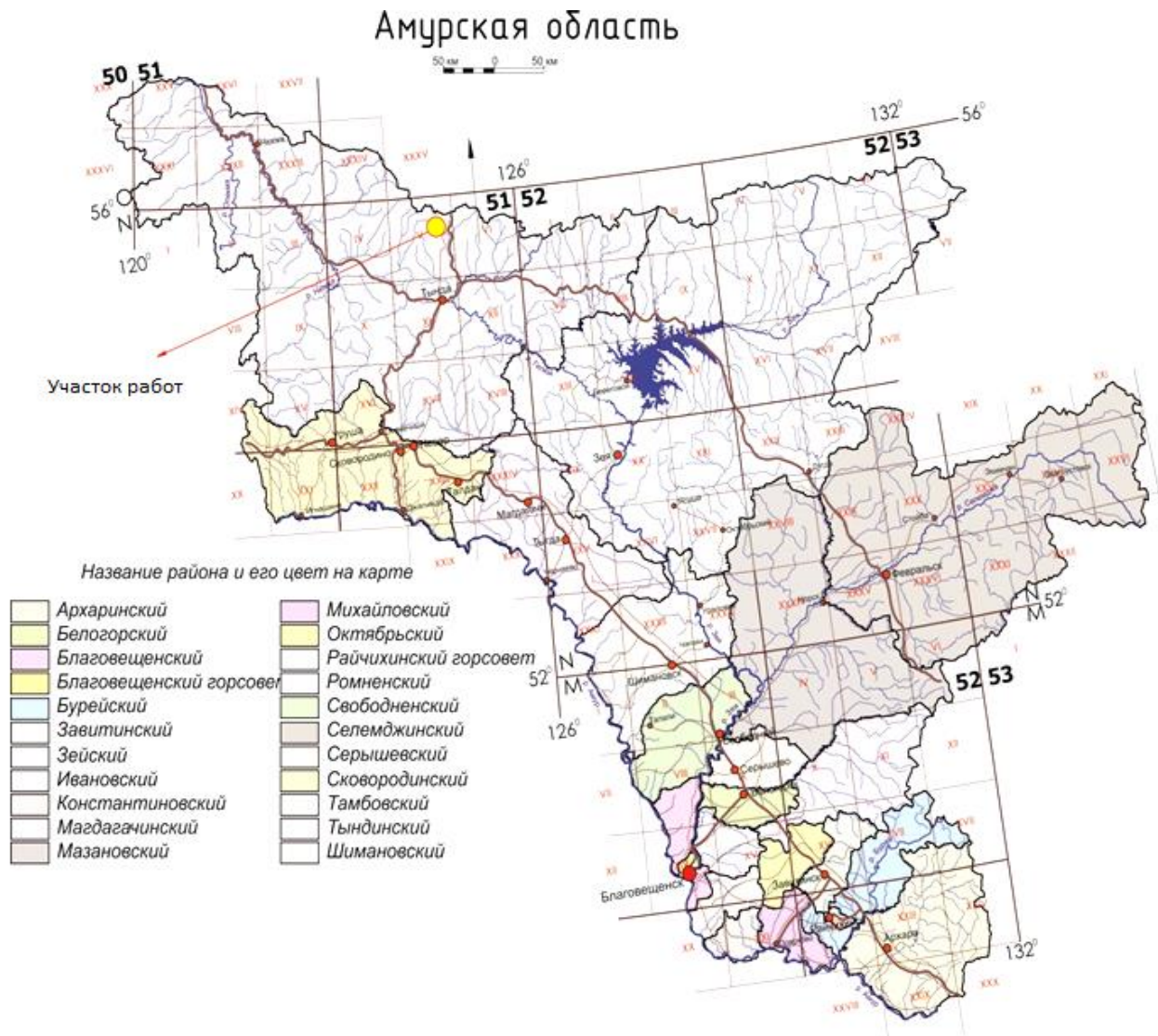
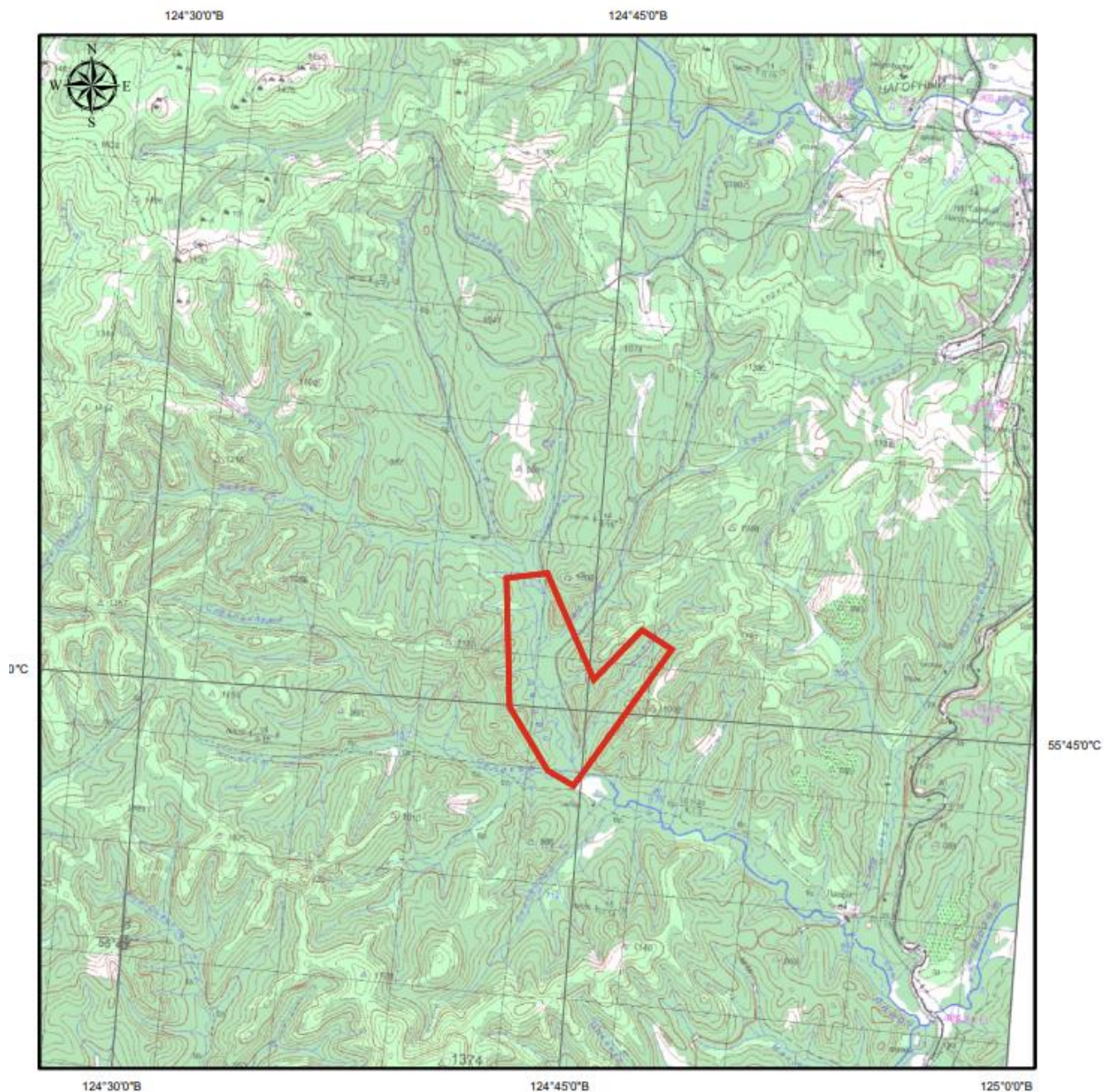


Рисунок 1 – Административная карта




 Участок работ
 Площадь - 21,5 км²

Рисунок 2 – Схема размещения объекта

1.2 История геологических исследований района

Первые сведения, касающиеся геологического строения района, получены после маршрутных исследований, проводившихся в 1929-1930 г. г.

Институтом металлов Главного геологоразведочного управления (ГГРУ). Под руководством В.С. Соболева проводились исследования в верховьях рек Верх. и Ср. Ларба и вдоль долины р. Тимптон до пос. Нагорный. Д.С. Коржинский в 1930 г. совершил маршрутное пересечение района по Амуру-Якутской магистрали до пос. Нагорный. В своих более поздних работах он высказал мнение о том, что метаморфические породы Станового хребта (становой комплекс) являются архейскими образованиями, перекристаллизованными и мигматизированными под влиянием древнестановых гранитов. Россыпную золотоносность района Д.С. Коржинский связывал с мезогнейсами (мусковитизированными гнейсами), но отмечал, что эти гнейсы не являются перспективными в отношении коренного золота.

В 1949-1950 гг. на территории листа N-51-V М.Н. Петрусевичем и Л.И. Казик производились геологические исследования с целью сбора материалов для составления Геологической карты СССР масштаба 1:1 000 000, которая была издана в 1957 году. М.Н. Петрусевич подразделил метаморфические породы, развитые на Становом хребте, на толщи различного петрографического состава и отнес их вслед за Ю.К. Дзевановским к нижнему протерозою.

С 1957 г. в пределах Станового хребта началась планомерная геологическая съемка масштаба 1:200 000, которая проводилась Сквородинской экспедицией ВАГТа. На площади листа N-51-V геологическая съемка осуществлялась двумя партиями: под руководством М.З. Глуховского и Ш.Л. Абрамовича [29].

В 1957-1958 гг. в ходе поисковых работ на россыпное золото (Спицин, 1959) в бассейне р. Лапри проведено шлиховое опробование аллювия. Золото установлено в ряде проб по р. Лапри и в нижнем течении ручьев Наледь, Кабакта и Горелый. Содержание золота - от 10 до 100 мг/м³, в 1 пробе по р. Лапри выше руч. Кабакта - более 200 мг/м³, в отдельных пробах по руч. Наледь - до 170 мг/м³, по руч. Кабакта - до 215 мг/м³. В долине р. Лапри в границах объекта пройдены 2 поисковые буровые линии. Нижняя линия (в 2,8 км выше устья руч. Горелый) показала содержание золота в 11 скважинах от знаков до

113 мг/м³ массы, в верхней линии (в 1,2 км выше устья руч. Кабакта) содержание золота не превышало 34 мг/м³ [31].

В 1960-1962 гг. Сковородинской экспедицией ВАГТа проведены тематические исследования по магматизму и металлогении Станового хребта, а также работы по составлению сводной геоморфологической карты и карты золотоносности Станового хребта в масштабе 1:200 000 (Казмин, 1961, 1962).

Начиная с 1962 г. на наиболее перспективных площадях территории листа N-51-V силами Якутского геологического управления и ВАГТа проводятся геологосъемочные и поисковые работы масштаба 1:50 000. В 1965-66 гг. такие работы велись в пределах Апсаканского золоторудного узла на площади листов N-51-9-A, Б, В партией № 19 Витимской экспедиции ВАГТа под руководством Ш.Л. Абрамовича. В результате этих работ детализировано (по сравнению с материалами съемок масштаба 1:200 000) стратиграфическое расчленение метаморфических толщ, установлено незначительное развитие вулканогенных образований нижнего мела, уточнены площади развития отдельных интрузивных образований, более тщательно изучены морфология и взаимоотношения многочисленных даек и малых тел мелового возраста, выявлен ряд коренных проявлений золота различного генетического типа.

В 1980-1981 гг. Верхне-Гилуойским участком Амурской ГРЭ (Лебедев, 1985) в среднем течении р. Лапри пройдена линия скважин колонковым способом (УГБ-50) с пересечением устьевой части руч. Горелый. Установлена слабая рассеянная золотоносность аллювия, содержание золота, по единичным скважинам, 6-19 мг/м³ массы мощностью 3-4,2 м [32].

В 1996 г. ТОО «С/а «Калар» в бассейне р. Лапри проведены геологоразведочные работы на россыпное золото бурением и проходкой шурфов. В границах объекта лицензирования разведывалась долина руч. Горелый. Информация о результатах работ отсутствует; разведочные линии показаны на карте прогноза россыпной золотоносности (тематические работы по оценке и учету прогнозных ресурсов полезных ископаемых Амурской

области по состоянию на 01.01.1998 г., Ковтошок и др., 1997). Работы проводились за счет собственных средств предприятия [31].

Площадь листа N-51-V дважды покрывалась аэромагнитной съемкой масштаба 1:200 000 (Ларионов В.А., 1953; Сусленников В.В., 1959), а также масштаба 1:50 000 (Абрамович Ш.Л, Синцерова Е.А. и др., 1981).

Площадь лицензионного участка покрыта геолого-съёмочными работами масштаба 1:200 000 (Рис. 2.1; Глуховский, 1974, 1981). В 2001 г. составлена геологическая карта Амурской области масштаба 1:500 000 (Петрук и др., 2001) [29].

Площадь объекта покрыта топографическими картами масштабов от 1:200000 до 1:25 000.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение площади объекта

В геологическом строении площади принимают участие гнейсы и кристаллосланцы с прослоями кварцитов чильчинской свиты нижнего архея, прорванные гранитоидами раннеархейского древнестанового и диоритами раннемелового джелиндаканского комплексов. К разрывным нарушениям субширотного и северо-восточного простирания пространственно приурочены дайки гранит-порфиров мелового возраста (Петрук и др., 2001; Глуховский, 1974, 1981). Четвертичные аллювиальные отложения водотоков в различной степени золотоносны [34].

2.1.1 Стратиграфия

Нижний архей

Чильчинская свита (ARùúú[l]) распространена в Мульмуга-Нюкжинской подзоне Становой зоны на широком пространстве одноименного междуречья. Свита сложена гнейсами и плагиогнейсами биотитовыми, двуслюдяными, часто с гранатом, дистеном, фибролитом, среди которых наблюдаются прослойки кристаллических сланцев биотит-роговообманковых, роговообманковых, гнейсов клинопироксен-амфиболовых, кварцитов. Контакты свиты с окружающими архейскими образованиями тектонические. Мощность более 2000 м. Гнейсы и кристаллические сланцы обогащены Fe, Al, Ti при пониженном содержании кремнезема, щелочей, щелочноземельных металлов и при реконструкции первичного состава определяются как продукты латеритных кор выветривания.

Четвертичная система

Отложения четвертичного возраста довольно широко распространены на территории. Они представлены аллювиальными, делювиально-пролювиальными и элювиальными образованиями.

Неоплейстоцен

Квартер

Современное звено. Аллювиальные нерасчлененные отложения (аН) слагают поймы и выстилают русла современных рек. Представлены русловыми, пойменными и старичными фациями, галечными, песчано-галечными, песчано-алевритовыми и илистыми образованиями. Характеризуются значительными фациальными изменениями, как по простиранию, так и по разрезу. Мощность пойменного аллювия по данным бурения изменяется в долинах разнопорядковых рек от 2 до 20 м, в среднем - 1-6 м. Спектр спорово-пыльцевого комплекса отражает современную растительность [10, 13, 34].

2.1.2 Интрузивный магматизм

Около 30% территории занимают интрузивные образования. На основании петрологических различий интрузий, их взаимоотношений между собой и с вмещающими породами, а также радиологических данных интрузии подразделяются на поздне- и раннемеловые.

Раннеархейские интрузивные образования (интрузии становия)

Древнестановой комплекс гнейсоплагиогранитовый –плагиограниты, низкощелочные граниты гнейсовидные, граниты, редкосубщелочные граниты, гранодиариты, лейкограниты. Распространен в пределах Становой и Западно-Становой зон.

Породами комплекса сложены гранито - гнейсовые купола, включающие массивы неоднородного строения, многочисленные, сложные по форме и внутреннему строению пластовые тела (до 10 км²), ореолы мигматизации и гранитизации, площадью в сотни км², а также жилы. Границы с вмещающими образованиями расплывчатые за счет зон мигматизации и гранитизации шириной до нескольких километров и проводятся условно по преобладанию метатекта над субстратом. Мигматиты разные по морфологии и типу с преобладанием послонных и теневых. Характерна зависимость состава древнестановых гранитоидов от состава вмещающих пород с преобладанием тех же темноцветных минералов. В массивах обычны скиалиты гранитизированных образований раннего докембрия, наблюдается

изменчивость состава и структурно-текстурных особенностей пород. От периферии к центру ксенолитов становятся меньше, среди гнейсовидных разновидностей начинают доминировать однородные средне- крупнозернистые граниты массивной текстуры, обычно порфировидные. Отмечается повсеместное проявление наложенного метаморфизма, фельдшпатизации, эпидотизации и биотитизации.

Породы принадлежат мигматит-плагиогранитной формации. С ними связаны жилы пегматитов с мусковитом мощностью до 15-20 м и протяженностью до нескольких сотен метров.

Возраст древнестанового комплекса определяется его генетической связью с процессами регионального метаморфизма, ультраметаморфизма и складчатости толщ становия. Значения абсолютного возраста, определенные различными методами, соответствуют раннему протерозою и не согласуются с геологическими данными [10, 13, 34].

Раннепротерозойские (позднекарельские) образования

Позднестановой комплекс субщелочных гранитов, вторая фаза – субщелочные граниты, граниты, кварцевые сиениты, гранодиариты, лейкократовые граниты, субщелочные лейкократовые граниты, щелочные полевошпатовые сиениты. Распространен в пределах Становой и Западно-Становой зон. Полигенетические большеобъемные массы гранитоидов локализованы, в основном, вдоль зон региональных разломов. Их формирование свидетельствует о завершении перехода территории к платформенному режиму.

Кварцевые монцодиориты, кварцевые монцониты, монцониты, субщелочные кварцевые диориты, монцодиориты, гранодиориты, кварцевые сиениты, кварцевые диориты, диориты, сиениты сконцентрированы в пределах зоны северо-западного простирания, расположенной вдоль Желтулакского разлома. Большинство разновидностей пород имеет гнейсовидную, неясногнейсовидную, реже массивную, текстуру, порфировидную, порфиробластовую структуру, фациальные взаимопереходы. Породы

принадлежат нормальному и субщелочному рядам с примерно равным соотношением щелочей или преобладанием натрия над калием. Экзоконтактовые изменения представлены ороговикованием и, чаще всего, затушеваны последующими метасоматическими преобразованиями.

Возраст пород рассматриваемой группы определяется их секущими контактами с архейскими супра- и инфракрустальными образованиями, ультраосновными и основными породами раннего протерозоя и прорыванием раннепротерозойскими гранитами.

Субщелочные граниты, граниты, кварцевые сиениты, гранодиориты, лейкократовые граниты, субщелочные лейкократовые граниты, щелочные полевошпатовые сиениты наиболее распространены в районе. Ими представлена главная и поздняя фазы тукурингского, позднестанового и чубачинского комплексов. Поскольку все перечисленные комплексы являются по сути одним и тем же комплексом, но выделены авторами под разными названиями, следуя правилу приоритета, мы оставили название комплекса «позднестановой».

Положение в структуре района, форма и размеры массивов в плане и вертикальном разрезе, их внутреннее строение и состав различны. Большинство интрузий внедрено в архейские супра- и инфракрустальные образования и, вероятно, являются их реомобилизатами. В ряде случаев, когда вмещающими породами являются архейские гранитоиды, различать раннепротерозойские образования от пород рамы сложно. Для массивов, контактирующих со слабо гранитизированными, контрастными по составу слоисто-кристаллическими породами, наблюдаются секущие контакты или развитие гибридных пород краевой фации. Породы всех комплексов принадлежат нормальному и субщелочному рядам. Для них характерно преобладание окиси натрия или равное соотношение натрия и калия. Нижняя возрастная граница определяется контактовым воздействием гранитоидов на метаморфиты раннепротерозойской джелтулакской серии, верхняя – прорыванием мезозойскими гранитоидами [10, 13, 34].

Средне-позднеюрские интрузивные образования

Тындинско-бакаранский комплекс гранит-гранодиоритовый. 2 фаза – гранодиориты, сиениты, кварцевые сиениты; 3 фаза – граниты, гранит-порфиры, плагиограниты, лейкограниты. Тындинско-бакаранский комплекс имеет широкое распространение в пределах Становой зоны. Он представлен обширными плутонами диорит-гранодиоритовой формации, для которых характерна северо-западная ориентировка в пространстве и гомодромный тип дифференциации. Тела плито - и лакколитообразной формы, среди которых выделяются не перемещенные, слабо перемещенные и перемещенные разновидности. Они имеют трехфазное, иногда, многофациальное, строение. Породы второй фазы, представлены наиболее широко. Ими, в основном, сложены огромные, иногда до тысячи и более квадратных километров, массивы. Породы второй фазы, прорывая докембрийские образования, содержат большое количество ксенолитов и шпиров кристаллических сланцев и гнейсов. От массивов во вмещающие породы отходят апофизы гранитоидов. Породы третьей – заключительной фазы образуют относительно небольшие тела, развиты закономерно, встречаются как в массивах, сложенных породами главных фаз, так и за их пределами. Согласно петрохимическому составу пород комплекса наблюдается закономерное увеличение щелочности с юго-востока на северо-запад, т.е. вкrest простираия Становой зоны. Увеличение щелочности подтверждено анализом составов биотитов, анализом содержаний в гранитоидах литофильных элементов и степенью дифференцированности массивов в отношении редких элементов. Для таких магматических образований характерно изменение вещественного состава пород, выражающееся в увеличении калиевости при постоянном содержании SiO_2 с увеличением глубины сейсмофокальной зоны. Можно уверенно предположить, что увеличение щелочности произошло из-за погружения зоны Беньофа, или увеличения мощности земной коры с юго-востока на северо-запад. Этот факт подтверждается данными геофизических исследований.

Период становления тындинско-бакаранского комплекса обосновывается тем, что он перекрывается вулканогенно-осадочными толщами раннего мела и прорывается их субвулканическими образованиями. Многочисленные определения радиологического возраста различными авторами по различным типам тындинско-бакаранских пород калий-аргоновым методом указывают интервал средняя юра - ранний мел (120-170 млн. лет) [10, 13, 34].

Раннемеловые интрузивные образования

Джелиндаканский комплекс монцодиоритовый. 1 фаза – монцодиариты, диориты, габбродиариты, диорит – порфиристы; 2 фаза – кварцевые монцонит – порфиры, кварцевые диориты, грано-диорит-порфиры; 3 фаза – граносиенит-порфиры, субщелочные гранит-порфиры, гранит-порфиры. Эти образования ранее относились к различным комплексам – удско-зейскому, ираканскому, чильчинскому. Комплекс представлен тремя фазами. Крупные тела сложены породами двух- или трех фаз, более мелкие изолированные тела имеют, как правило, монопородный состав.

Гранитоиды характеризуются повышенной щелочностью, причем в составе первой и второй фаз преобладают образования с натриевой составляющей, хотя часто встречаются разновидности, содержащие равные количества K_2O и Na_2O . В образованиях третьей фазы стабильно повышено содержание K_2O . Минералогической особенностью является ассоциация основного плагиоклаза и калиевого полевого шпата, присутствие пироксена в умеренно кислых разновидностях, широкое развитие биотита даже в основных породах.

Таким образом, учитывая геологические данные, возрастные характеристики, близость составов, сходство содержаний элементов-примесей, можно объединить интрузивные образования джелиндаканского комплекса и вулканы сэгангринского комплекса в единную вулкано – плутоническую ассоциацию.

С джелиндаканским комплексом установлена связь рудопроявлений золота, молибдена, серебра, цинка, свинца [10, 13, 34].

2.1.3 Тектоника

Территория площади работ располагается на юго-востоке Сибирской платформы в центральной части Становой складчато-блоковой системы. Приурочена к Алдано-Становому щиту, структурно-формационному комплексу архея Мультмуга-Нюкжинская складчато-блоковой системы.

В пределах территории изучаемой площади выделяются раннедокембрийские структуры и структуры мезозойской тектономагматической активизации.

Раннедокембрийские структуры представляют собой области раннепротерозойской складчатости, в пределах которых развиты: а) линейные и брахиформные складки с полями синкинематических раннепротерозойских плагиогранитов; б) дискордантные массивы позднеорогенных раннепротерозойских гранитов.

Характерным структурным элементом этапа мезозойской тектономагматической активизации является: а) трещинные штокообразные и плитообразные интрузии раннемеловых гранитоидов (Апсаканский массив, расположенный за пределами рассматриваемой территории); б) пояса раннемеловых даек и малых тел, выполняющих сближенные трещины. Указанные магматические образования можно рассматривать как магматогенные структуры сводово-блоковых поднятий [10, 13].

Раннепротерозойские структуры

Наиболее крупной складкой в породах нижнего протерозоя является Тимптонская синклиналь, занимающая площадь междуречья Лапри и Тимптона. Крылья складки образованы породами кудуликанской свиты, центральная часть - гнейсами и кристаллическими сланцами олдонсинской свиты, среди которых широко развиты поля синкинематических раннепротерозойских плагиогранитов. Складка имеет в плане форму открытой брахисинклинали. Ее ось протягивается в северо-западном направлении. Шарнир плавно (30°) воздымается к юго-востоку, где в зоне центриклинального замыкания намечается слабое сужение складки. Северо-западный фланг

структуры срезан раннепротерозойскими гранитами. По-видимому, на месте гранитов располагался участок второй центриклинали. Таким образом, общая протяженность Тимптонской синклинали составляла 40-42 км при размахе крыльев в наиболее широкой части - 32 км. Тимптонская синклиналь характеризуется симметричным строением и пологими падениями крыльев (20-45°). Простираие пород на крыльях меняется от субширотного на южном фланге складки, северо-восточного и субмеридионального на ее центриклинальном замыкании до северо-западного вдоль северо-восточного края структуры.

Структуры этапа мезозойской тектоно - магматической активизации
Пояса раннемеловых даек и малых тел приурочены к зонам сближенных разломов северо-восточного простирания. Пояса северо-восточного простирания располагаются, главным образом, в теле Бакаранского массива, рассекая его вкрест простирания. Между поясами, интенсивно насыщенные дайками (расстояние между дайками до метра и первых метров), располагаются поля, где расстояния между дайками достигают десятков и сотен метров. Протяженность зон максимального насыщения дайками - до 50 км, ширина до 15-16 км.

Разновозрастные дизъюнктивные нарушения

Разрывные нарушения играют ведущую роль в геологическом строении территории и в размещении проявлений коренного золота.

В районе работ выделяются три основных системы разрывных нарушений: северо-западная, субширотная и северо-восточная.

К наиболее древним (раннепротерозойским) отнесены северо-западные и субширотные разломы. Впоследствии по данным нарушениям произошли подвижки, а часть их контролировала внедрение трещинных и плитообразных массивов раннемезозойских интрузий.

Большинство северо-западных дизъюнктивов представляет собой вертикальные разломы с небольшой амплитудой смещения. Они

сопровождаются узкими зонами катаклаза, глиной трения, оперяющей мелкой трещиноватостью, хлоритизацией, окварцеванием.

Субширотные разломы образуют системы протяженных, сближенных (0,3-2,5 км), кулисообразно расположенных дизъюнктивов, каждый из которых имеет протяженность от 1,5 до 10 км. Основные тектонические швы этих зон разломов имеют протяженность более 70 км, пересекают всю территорию и выходят за ее пределы. С ними сопряжены диагональные трещины восток-северо-восточного и запад-северо-западного направлений. Субширотные разломы представляют собой крупные взбросы и сбросы с падением поверхности сместителя на юг, под углами 50-80°. Амплитуды смещения по субширотным разломам оцениваются в первые сотни метров. Из наиболее крупных зон субширотных разломов выделяется Хитрушинская.

Хитрушинская зона разломов протягивается от р. Крест (среднее течение) на восток через верховья р. Хитрушка. Её западный фланг также ограничивает Бакаранский массив. Перечисленные разломы контролируют внедрение раннемеловых даек, предопределяя разворот простирающихся дайковых поясов от северо-восточного к субширотному.

Субширотные и северо-восточные разломы являются основными рудоконтролирующими структурами района. Установлено, что все рудопроявления коренного золота приурочены к местам сопряжения разломов этих взаимопересекающихся направлений и локализируются в сколовых трещинах оперения субширотных разломов [10, 13, 34].

2.1.4 Геоморфология

Современный рельеф площади работ представляет собой сочетание двух основных генетических групп: скульптурного и аккумулятивного рельефов.

Скульптурный рельеф

Доплиоценовая денудационная поверхность выравнивания сохранилась только в реликтах и занимает небольшие площади на водоразделах. Она более или менее плоская, покрыта крупноглыбовым элювием. Поскольку в результате новейших движений эта поверхность была разбита на блоки, перемещенные на

различные гипсометрические уровни, она фиксируется теперь на высотах от 650 до 950 м на юге района и на уровне 1500 м - на севере территории.

Плиоцен-раннечетвертичный эрозионно-денудационный рельеф, в пределах которого выделяются слабо расчлененное плоскогорье и низкогорье, занимает основную часть территории. Он развит на нижнепротерозойских кристаллических породах и на раннемеловых гранитоидах.

Слаборасчлененное плоскогорье с глубиной эрозионного вреза не более 250 м занимает часть площади бассейнов рек Бикин, Могот и Тимптоно-Лапринский водораздел. Оно приурочено к участкам, относительно стабильным в новейшее время, что предопределило наиболее широкое развитие здесь реликтов доплиоценовой поверхности выравнивания. Слабо расчлененное плоскогорье характеризуется сглаженными овальными формами водоразделов, постепенно переходящих в пологие (10-15°) склоны. Последние плавно сменяются широкими уплощенными поверхностями педиментов. Абсолютные отметки водоразделов, на которых отмечаются останцы коренных пород, варьируют от 650-900 м - на юге до 1000-1170 м - на севере района. Речные долины характеризуются в этой области широкими открытыми разработанными формами. Боковая эрозия преобладает над глубинной, а процессы аккумуляции рыхлого материала в руслах - над его выносом, то есть здесь созданы благоприятные условия для формирования россыпей. При наличии в этой области рельефа выведенных на поверхность коренных источников золота - образование россыпей золота вполне вероятно.

Низкогорный умеренно расчлененный рельеф со склонами средней крутизны и глубиной эрозионного расчленения до 400 м занимает основную часть территории работ. Он приурочен к участкам умеренных поднятий новейшего времени и граничит с плоскогорьем по тектоническим уступам, реже контакт между ними сглаженный, постепенный. Водоразделы здесь куполовидные, широкие, иногда суженные, вытянутые, на склонах развиты нагорные террасы, часто наблюдаются останцы коренных пород. Абсолютные отметки водоразделов варьируют от 880-1100 м - на юге до 1500 м - на севере.

Долины рек имеют асимметричное строение. Широко развиты высокая пойма, встречаются фрагменты первой и второй надпойменных террас. Руслу крупных рек слабо извилисты; отмечается развитие как бокового размыва и аккумуляции, так и глубиной эрозии. Последняя характерна для верховьев водотоков, где профиль равновесия еще не выработан. Этот вид рельефа также благоприятен для образования россыпей при наличии выведенных на поверхность коренных источников.

Средне-позднечетвертичный среднегорный крутосклонный рельеф с глубиной эрозионного расчленения от 400 до 600 м занимает бассейны рек Лапри, Мал. Сигикта, Бикин, Тимптон. Он сопрягается с низкогорным рельефом по тектоническим уступам, крайне редки постепенные границы. Приуроченность этого рельефа к относительно поднятым тектоническим блокам очевидна. Склоны гор здесь крутые ($25-30^\circ$), водоразделы узкие, иногда гребневидные; абсолютные отметки их варьируют от 1220 м - в центральной части района до 1595 м - на севере территории. Долины рек характеризуются V-образными поперечными и неравновесными продольными профилями. Глубинная эрозия преобладает в них над аккумуляцией. В верховьях ручьев в результате молодого эрозионного вреза образуются каньоны. Узкие днища ручьев часто лишены пойм. Формирование среднегорного рельефа территории района работ происходило в условиях продолжающихся глыбовых деформаций в средне - позднечетвертичное время. Этот тип рельефа крайне неблагоприятен для формирования россыпей, так как вынос материала преобладает над аккумуляцией, продольный уклон долин не выработан, отсутствуют условия для накопления аллювия. Этому этапу формирования рельефа соответствует на рассматриваемой территории накопление верхне - четвертичного аллювия второй надпойменной террасы, который в большинстве своем не содержит золота.

Как вытекает из вышеизложенного, основную роль в создании современных форм скульптурного рельефа сыграли новейшие блоковые движения по зонам древних разломов. Морфологическим выражением

новейших движений являются тектонические уступы, которые в большинстве случаев являются естественными границами выделенных типов рельефа. Уступы выражены в рельефе более или менее четко, хотя в отдельных случаях и сnivelированы более поздними процессами [32].

Аккумулятивный рельеф

Позднечетвертичный и современный рельеф плоских неразделенных поверхностей пойм и надпойменных террас занимает днища всех рек района работ. Высота уступа пойм до 3 м, ширина до 2 км. Заболоченная поверхность поймы ровная, плоская. Рельеф пойм изменчив в результате воздействия паводковых вод. Их поверхность расчленяется многочисленными временными потоками. Тыловой шов поймы обычно выражен отчетливо. Первая надпойменная терраса развита довольно широко, уступ ее имеет высоту до 6 м, ширина достигает 1 км. Мощность отложений террасы колеблется от 2,0-4,0 м до 6,0-8,0 м. Заболоченная поверхность террасы плоская, ровная. Тыловой шов выражен четко, иногда в тыльной части террасы расположены протоки и старицы. Вторая надпойменная терраса имеет ограниченное развитие. Ее фрагменты отмечаются по всем крупным рекам района. Уступ ее (высотой от 8 до 10 м) всегда четко выражен. Терраса аккумулятивная и цокольная. Ее поверхность сравнительно ровная и слабо наклонена в сторону русла. Ширина террасы от 100 до 200-300 м. Мощность отложений террасы - 2,0-4,0 м. Тыловой шов выражен нечетко, переход ее к коренному склону постепенный, что объясняется развитием у подножий склонов делювиального шлейфа.

Аллювиальные отложения первой и второй надпойменных террас практически незолотоносны.

Позднечетвертичная - современная слабонаклоненная поверхность делювиально-солифлюкционных шлейфов развита преимущественно в пределах участков, относительно стабильных в новейшее время. Эта поверхность слабо расчленена и часто заболочена.

Как отмечалось, основными факторами, обусловившими развитие рельефа территории, явились вертикальные блоковые перемещения по зонам разломов

древнего заложения. Последующее формирование и преобразование рельефа происходило под влиянием экзогенных процессов, среди которых основную роль играют эрозионная деятельность водных потоков, морозное выветривание и денудация.

Все золотоносные россыпи района работ являются результатом процессов размыва и аккумуляции, протекавших с послемелового до настоящего времени. Установлено, что верхнечетвертичные террасы практически незолотоносны, поэтому естественно предположить, что наиболее интенсивный размыв коренных источников золота происходил в послеверхнечетвертичное время. Ряд факторов, как геологических, так и геоморфологических, свидетельствует о небольшой глубине современного эрозионного вреза вообще и о сравнительно незначительном размыве золотоносных мезозойских эндогенных образований, в частности: 1) широкое распространение гипабиссальных интрузий, которые, по-видимому, имели над собой незначительную по мощности покрывку; 2) наличие остатков доплиоценовой поверхности выравнивания и участков древнего плиоцен-раннечетвертичного рельефа.

Вышеперечисленные факторы влияют на оценку золотоносности района (с точки зрения как россыпного, так и коренного золота) [32].

2.1.5 Гидрогеология

Гидрогеологические условия изучаемой территории довольно разнообразны и зависят от особенностей геологического строения, ландшафтных характеристик и наличия многолетней мерзлоты. С учетом характера взаимосвязи подземных вод и многолетнемерзлых пород выделяются надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные воды.

Территория расположена в горно-таежной среднегорной ландшафтной зоне с умеренно холодным континентальным климатом и наличием многолетнемерзлых пород сплошного, прерывистого и островного типов. Отмечается влияние широтной климатической зональности, отображающееся в развитии многолетнемерзлых пород.

Зоны сплошного развития многолетнемерзлых пород присутствуют, преимущественно, в долинах рек и межгорных котловинах. На водоразделах и склонах возвышенностей южной экспозиции многолетнемерзлые породы пользуются ограниченным распространением. Мощность многолетнемерзлых пород составляет в среднем 60-80 м. В речных долинах и распадках, а также в межгорных котловинах мощность мерзлой зоны уменьшается от центральных частей к бортам. Таликовые участки тяготеют к тектоническим разломам в скальных породах и к полям повышенной их обводненности в долинах крупных рек. В зависимости от литологического состава водовмещающих пород, степени их литификации и дислоцированности, определяющего характер скопления и циркуляции подземных вод, их возраста выделяются водоносные комплексы:

Водоносный горизонт рыхлых четвертичных отложений распространен в аллювии пойм и террас, в нижних частях склонов и является самым перспективным для целей централизованного водоснабжения. Горизонт слагает верхний ярус артезианских бассейнов. Водоносными породами являются пески, галечники, гравелиты, супеси, образующие местами отдельные, относительно выдержанные водоносные горизонты. Подземные воды пластово-поровые.

Водоносная зона трещиноватости меловых вулканических образований. Водовмещающая среда представлена слабо трещиноватыми вулканогенными породами. В зависимости от степени и характера трещиноватости выделяются два типа подземных вод: трещинно-грунтовые, связанные с региональной трещиноватостью, и трещинно-жильные, приуроченные к тектоническим нарушениям.

Водоносный комплекс зон трещиноватости разновозрастных интрузивных пород. Подземные воды приурочены к зонам интенсивной трещиноватости и разломов, обеспечивающих свободную циркуляцию подземных вод. Глубина залегания вод в интрузивных породах от 0 до 100-120 м. В зонах разрывных нарушений трещинные воды встречаются на глубинах до 300 и более м. Наиболее водообильны гранитоидные породы. Подмерзлотные воды развиты в

таликовых зонах. Глубина залегания их изменяется от 2 до 80 м и более и зависит, главным образом, от мощности многолетнемерзлых пород. Независимо от состава водовмещающих пород, воды этого типа характеризуются одинаковыми условиями питания, циркуляции и разгрузки. Дебит источников, в значительной мере зависящий от количества атмосферных осадков, резко изменчив и колеблется от 0,03 до 20 л/сек. Значительно повышается обводненность интрузивных пород в зонах тектонических нарушений, где дебиты источников повышаются до 2,5-10 л/с. Надмерзлотные воды комплекса обычно гидрокарбонатные кальциевые, кальций-натриевые и натриевые с минерализацией, обычно не превышающей 0,5 г/л, а подмерзлотные – преимущественно гидрокарбонатные натриевые. Воды прозрачные, без цвета и запаха.) [19].

2.1.6 Полезные ископаемые

В минерагеническом плане участок работ располагается в пределах Лапринского золотоносного узла Верхнегилжуйского района (Мельников, Полеванов, 1990) [10].

Ведущим полезным ископаемым района является золото, которое образует россыпные месторождения, шлиховые ореолы и встречается в коренных проявлениях. Кроме того, выявлены коренные проявления и шлиховые ореолы киновари. Шлиховым опробованием аллювиальных отложений установлены также халькопирит, галенит, сфалерит, молибденит, барит, флюорит. Перечисленные минералы не образуют сколько-нибудь значительных концентраций, являются спутниками золотого и ртутного оруденения и локализуются, как правило, в пределах шлиховых ореолов киновари и золота.

Металлические ископаемые. Благородные металлы. Золото

В пределах площади работ выявлен ряд коренных проявлений золота. По петрографо-минералогическим, структурно-морфологическим и геохимическим признакам все известные проявления золота относятся к золотокварцевому промышленному типу оруденения. Этот тип, сопровождаемый березитами - основной и наиболее распространенный тип коренных проявлений золота. Они

обнаружены в истоках р. Крест, в среднем течении р. Лапри, по р. Тимптон и в вершине руч. Гранитный (лп р. Якут). Все проявления рассматриваемого типа тяготеют к субширотным разломам, локализуются в основном в местах их сочленения с северо-восточными разломами и приурочены к зонам повышенной трещиноватости. В жилах, помимо преобладающего молочно-белого, шестоватого и гребенчатого кварца, наблюдаются гнезда, прожилки и тонкая вкрапленность (около 5% жильной массы) пирита, галенита, сфалерита, халькопирита, золота, шеелита, иногда молибденита и блеклых руд. До 10% объема жильного материала составляют карбонат, серицит, барит. Золото преимущественно самородное (проба 760-860, реже до 900), мелкое, иногда видимое (до 1-3 мм), комковато-угловатой, пластинчато-жилковидной и амебообразной формы. Около 1% золота присутствует в сульфидах в тонкодисперсном состоянии. Золото тесно ассоциирует с галенитом и частично с блеклой рудой, которые выделяются в конце многостадийного этапа становления кварцевых жил. Золотоносными являются не только кварцевые жилы, где содержания металла варьируют от 0,1 до 120 г/т, но и березиты (0,1-10,5 г/т). Основные данные по рудопроявлениям рассматриваемого типа оруденения приведены ниже.

Помимо золота в маломощных кварцевых жилах и березитах полуколичественным спектральным анализом установлены следующие элементы (в %): никель (0,001), кобальт (0,001-0,01), молибден (0,001-0,1), вольфрам (0,01-0,3), медь (0,001-0,1), свинец (0,01-0,3), сурьма (0,001-0,1), висмут (0,001-ОД), мышьяк (0,001-0,01), цинк (0,01-0,1), кадмий (0,001), ртуть (0,01), литий (0,01), барий (0,1), олово (0,001-0,01). Химическим анализом подтверждается присутствие серебра в количествах от 10 до 100 г/т, реже до 600-1500 г/т, свинца (до 2%), меди (до 0,94%), цинка (до 0,85%), кадмия (до 0,024%), молибдена (0,076%), мышьяка (0,02%). Кроме того, обнаружены селен и теллур - до 0,0002 - 0,003% [33].

Россыпные месторождения золота на территории района работ подразделяются на промышленные и непромышленные. Все они относятся к

аллювиальному долинному, реже к русловым типам. Основная масса золота локализуется в отложениях пойм и первой надпойменной террасы. Коренным ложем для всех россыпей служит днище долины, реже цоколь первой надпойменной террасы. Для золотоносных речных долин района работ разрез современных аллювиальных отложений представляется в следующем виде:

1. Почвенно-растительный слой, торфяники, илы с примесью песка и валунов. Практически незолотоносен2,0 м

2. Песчано-галечный горизонт с примесью илистого и валунного материала. В нижней части нередко золотоносен2,5-4,0 м

3. Щебенисто-галечный горизонт (элювиально-аллювиальный) с примесью глины и песка, переходящий в разборный элювий.

Обычно является наиболее золотоносным0,5-1,5 м

Фациальный состав этих отложений вниз по течению рек несколько меняется в сторону увеличения илистых и мелкообломочных фаций. Общая мощность аллювия колеблется от 2,0-3,0 м в верхних частях долин до 4,0-6,0 м - в нижних. Золотоносный пласт литологически не выдержан и приурочен к нижней части песчано-галечного и верхней части щебенисто-галечного горизонтов, захватывая плотик на глубину до 0,5-1,0 м. Мощность пласта обычно составляет 0,3-0,5 метров. Распределение золота в россыпях неравномерное, валунистость колеблется от 20 до 50%, мощность торфов - 2,5-5,0 м. Золото крупное, среднее и мелкое; в верхних горизонтах пылевидное, концентрируется в глинистых примазках на гальке и валунах. Промышность песков хорошая и средняя. Постоянные спутники золота в россыпях: магнетит, амфибол, гранат, эпидот, пирит, ортит, шеелит, монацит, иногда халькопирит, галенит, киноварь, барит. Для всех россыпей характерен разнородный состав плотика и, вследствие приуроченности золотоносных долин к зонам разрывных нарушений, его повышенная трещиноватость, что благоприятствует локализации золота.

Основными коренными источниками золота являются золотокварцевые жилы, на что указывают переходы элювиально-делювиальных золотоносных

образований, развитых вблизи кварцевых жил, в золотоносный аллювий, а также сходство морфологии золотин и пробы золота. Второстепенными источниками золота, по-видимому, являются золотоносные пропилиты и жилы халцедоновидного кварца, вблизи которых элювиально-делювиальные отложения содержат мелкие знаки золота [33].

Редкие металлы. Ртуть

В районе работ известно одно проявление и два шлиховых ореола киновари.

Проявление ртути в верховьях руч. Гранитный приурочено к зоне дробления и развития березитов и выявлено шлиховым опробованием делювия и элювия. Содержание киновари достигает 43 знаков на лоток промытой породы (0,02 м³). По-видимому, ртутная минерализация наложена на зоны золотоносных березитов, которые развиваются по гнейсам и древним гранитам.

Незначительные содержания ртути (до 0,01%) спорадически отмечаются в золотокварцевых жилах и в пропилитах, что связано как с наложением на них низкотемпературной минерализации, так и с присутствием в золотокварцевых жилах ртутьсодержащей блеклой руды (шватцита).

Киноварь часто встречается в шлихах, как правило, совместно с золотом. Шлиховые ореолы киновари приурочены к основным золотоносным площадям района. Шлиховой ореол киновари занимает площадь междуречья Тимптон, Апсакан, руч. Январский. Коренных проявлений здесь не установлено.

Второй ореол киновари охватывает верховья ручьев Гранитный и Манахты. Внутри ореола располагается золото-ртутное проявление Гранитное [33].

Строительные камни

В районе имеются значительные запасы строительных материалов: каменных и песчано-гравийно-галечных.

Наиболее приемлемыми для строительных работ являются раннемеловые гранодиориты. Эти породы обладают преимущественно массивным сложением и гранитными структурами. Эффективная пористость составляет 2,1-2,3% при

объемном весе 2,7-2,8 м/м³ (30 определений в лаборатории ИГЭМ АН СССР под руководством Ю.А. Розанова). Повышенная трещиноватость и насыщенность жильными образованиями не позволяет использовать гранитоиды в качестве облицовочного материала. Однако они могут быть пригодны в качестве бутового и дорожного камня, железнодорожного балласта и щебня (наполнителя тяжелых бетонов).

Подземные воды

Подземные воды района подразделяются на порово-пластовые и трещинные, а по отношению к многолетнемерзлым породам - на над- и подмерзлотные. Нижняя граница многолетнемерзлых пород, по данным И.А. Вельминой и В. В. Узембло (1959 г.), находится на глубине 90-160 м [30].

Порово-пластовые воды являются надмерзлотными и циркулируют в рыхлых современных и верхнечетвертичных аллювиальных и делювиально-солифлюкционных отложениях; преобладают воды аллювиальных отложений. Водовмещающие породы представлены песчано-валунно-галечными отложениями, имеющими хорошие фильтрационные свойства и различную мощность. Воды этого горизонта характеризуются высокой динамичностью и частично дренируются на уровне низкой поймы или у уреза воды. Мощность горизонта соответствует мощности сезонного протаивания и равна 1,5-2,0 м, минерализация вод незначительна (20-26 мг/л): они имеют хлоридно-гидрокарбонатно-кальциевый состав и всегда содержат ион аммония (0,4-1,0 мг/л). Воды чистые, прозрачные, без вкуса и запаха, мягкие (жесткость 0,25 мг-экв/л, слабокислые (рН - 6,2).

Трещинные надмерзлотные воды циркулируют в верхней зоне трещиноватых коренных пород. Они выходят у подножий склонов в виде родников с дебитом от 0,02 до 0,5 л/сек. Воды чистые, прозрачные, температура +4°С. По химическому составу - хлоридно-гидрокарбонатные, магниевые-кальциевые, кальциево-натриевые или смешанные, содержание иона аммония - 0,2-1,5 мг/л, ультрапресные, слабокислые (рН -6,2), мягкие (0,16-0,20 мг-экв/л).

Питание подземных вод района осуществляется атмосферными осадками, поверхностными водами, частично - за счет конденсации паров. Все воды взаимосвязаны; трещинные, над- и подмерзлотные воды питают порово-пластовые. Не исключено, что надмерзлотные порово-пластовые и трещинные воды через поглощающие талики питают подмерзлотные воды.

Для бытового и промышленного водоснабжения наиболее пригодны подмерзлотные воды водоносного комплекса метаморфических и разновозрастных интрузивных пород района, отличающихся сравнительно высокой водообильностью. Эти воды могут эксплуатироваться как открытым способом, так и скважинами в долинах рек, в местах субаквальных выходов их (талики, наледи) [30].

2.1.7 Характеристика проявлений россыпного золота в контуре объекта

Площадь участка работ находится в пределах Лапринского золотоносного узла Верхнегилжуйского золотоносного района (Мельников, Полеванов, 1990) [16].

Россыпепроявление золота р. Лапри

Долина реки Лапри имеет длину 38 км и ширину до 1,5 км.

Россыпь золота установлена по данным шлихового опробования масштаба 1:200000 (Спицин, 1959). Россыпь прослеживается на расстояние до 32 км от устья, в границах контура лицензии 7 км. Содержания золота в шлиховых пробах из пойменного и руслового аллювия от знаков до первых мг/м³ (Припутнев, 1981) [33].

В долине р. Лапри пройдено 4 буровых линии в 1958 г. по данным которых мощность аллювия от 1 до 3,8 м, а содержание золота на массу доходит до 223 мг/м³.

Непредставительный объем проб, малый диаметр бурения станком "Эмпайр", валунистость отложений, незначительный объем проведенных работ не позволяют произвести количественную оценку россыпных объектов в бассейне р. Лапри.

С 1980 г. Урканской партией Амурской ГРЭ начаты поиски и разведка

наиболее перспективных россыпей золота в бассейнах среднего течения р. Могот (по р.р. Могот и Лапри с притоками) и р. Гилюй.

Мощность аллювиальных отложений в долине р. Лапри составляет 3-5 м и только в пределах развития террас она увеличивается до 6-7 м. Аллювиальные отложения представлены разной величины галечником с крупнозернистым песком. В нижней части разреза появляется примесь серой глины (Спицин, 1959) [35].

Характерный литологический разрез представлен (сверху вниз):

1. Почвенно-растительный слой.....	0,3
	м
2. Торф и илистый песок с редким щебнем и галькой, часто леденистые.....	2,0
	м
3. Галечники с песком, гравием, небольшим количеством глины.....	2,7
	м

Галька преобладает средних и крупных размеров, окатанность ее I-III классов, петрографический состав – граниты, гнейсы, реже амфиболиты, обычно разрушенные до состояния дресвы и щебня с глиной, редко слаботрещиноватые.

Содержание в шлиховых пробах из пойменного и руслового аллювия от знаков до первых мг/м³.

В 1980-1981 гг. Верхне-Гилюйским участком Амурской ГРЭ (Лебедев, 1985) в среднем течении р. Лапри пройдена линия скважин колонковым способом (УГБ-50) с пересечением устьевой части руч. Горелый. Установлена слабая рассеянная золотоносность аллювия, содержание золота, по единичным скважинам, 6-19 мг/м³ массы мощностью 3-4,2 м [32].

В 1996 г. ТОО «С/а «Калар» в бассейне р. Лапри проведены геологоразведочные работы на россыпное золото бурением и проходкой шурфов. В границах объекта разведывалась долина руч. Горелый. Из-за отсутствия отчета по геологоразведочным работам, проведенным в долине ручья

Горелый (Большаков, 1996) место расположения запасов россыпи золота по категории С₂ не известно.

По остальным россыпепроявлениям объекта «Лапри (бассейн)» данные о параметрах долин ручьев, усредненном геологическом разрезе, характеристике и содержании золота в фондах Амурского филиала отсутствуют.

Суммарные прогнозные ресурсы золота россыпепроявлений в контуре участка работ составляют 42 кг по категории Р₁, 167 кг по категории Р₂, 711 кг по категории Р₃ (Табл. 2.1; Граф.прил. 1; Ковтонюк и др., 1997; Савенко, 2011) [31]. Прогнозные ресурсы утверждены протоколом НТС Амурнедра № 1182 от 25.08.2017 г.

Таблица 3 - Параметры россыпепроявлений

Россыпепроявление	Катег. ресурсов	Длина, км	Шири- на, м	Мощн. массы, м	Мощн. пласта, м	Сод. на массу, мг/м ³	Сод. на пласт, мг/м ³	Ресурсы, кг
руч. Горелый - лев.пр. р. Лапри	Р ₁	4	40	3,5	0,9	75	292	42
р. Лапри - лев.пр. р. Могот (от Лапри-2 до Хитрушки)	Р ₂	7	80	3,5	0,9	85	331	167
руч. Лапри-5 (Кабакта) - лев.пр. р. Лапри (с притоками)	Р ₃	22	85	4	0,9	95	422	711
ИТОГО		33						917

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Проектируемые виды, объёмы и сроки проведения геологоразведочных работ, предусматриваемые данным проектом, должны обеспечить достижение цели работ и решение поставленных геологических задач в соответствии с «Методическим руководством по разведке россыпей золота и олова» и «Методическим рекомендациям по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых (россыпные месторождения)» [12, 13].

3.1 Геологические задачи и методы их решения

В результате поисково-оценочных работ на участке выявлены признаки золотоносности в пределах участка.

В соответствии с утверждённым геологическим заданием, целевым назначением проектируемых работ является проведение геологического изучения (поиски и оценка) для выявления месторождений россыпного золота в бассейне среднего течения р. Лапри.

Цель работ - провести уточнение геоморфологического строения долин и их бортовых частей, разрез и состав рыхлых отложений, залегание, содержание, морфология и свойства россыпного золота в рыхлых отложениях. Такое изучение возможно буровыми скважинами на глубину, экономически целесообразную для дальнейшей разработки месторождений россыпного золота.

Применяемая разведочная система должна обеспечить выяснение с необходимой достоверностью особенностей геологического строения месторождения и размещения слагающих его продуктивных пластов, их формы, условий залегания, размеров, а также качества песков и значений основных подсчётных параметров в соответствии с табл. 8 «Методических рекомендаций» [12].

Для решения поставленных задач предусматривается осуществить следующий комплекс поисково-оценочных работ:

- поиски в долине среднего течения р. Лапри, в его левых притоках руч. Наледь, руч. Кабакта и руч. Горелый, промышленных концентраций золота посредством проходки скважин механического колонкового бурения по сети 1600-800 x 40-20 мм;

- оценку (с подсчётом и запасов категории С₂) перспективного участка в долинах р. Лапри, руч. Наледь, руч. Кабакта, руч. Горелый посредством проходки скважин колонкового бурения «всухую»;

- сопутствующие работы: опробование скважин, гидрогеологические, инженерно-геологические, топографо-геодезические, лабораторные исследования и комплекс мер по охране окружающей среды, промышленной безопасности и рекультивации нарушенных земель.

Проектируемые поисково-оценочные работы будут осуществляться по линиям, заложенным вкрест простирания долины водотока.

С целью выполнения геологической задачи предусматривается следующий основной комплекс работ:

- организация и ликвидация;
- проектирование;
- проведение рекогносцировочных маршрутов;
- буровые работы;
- опробование;
- топографо-геодезические работы;
- лабораторные работы;
- камеральные работы;
- прочие работы.

3.2 Проектирование

В состав работ входит: сбор и изучение фондовых материалов и архивных документов как по объекту, так и аналогичным объектам, а также смежных территорий; приобретение топоматериалов; составление проекта; чертёжные, машинописные и оформительские работы; экспертиза и регистрация проекта.

3.3 Рекогносцировочные маршруты

Рекогносцировочные маршруты выполняются в соответствии с п. 25 Методических рекомендаций [13]. Предполагается решить следующие задачи:

- уточнение геоморфологического строения долин и их бортовых частей;
- определение местоположения поисково-оценочных линий, проектируемых с выносом их на топооснову;
- рекогносцировка местности с уточнением мест заложения буровых линий.

Геолого-геоморфологические маршруты будут проводиться вдоль основных долин и нижних частей долин небольших притоков, а также с полным поперечным пересечением долин в местах заложения поисковых линий. Детальность проведения маршрутов приравнивается к маршрутам при проведении геологической съёмки масштаба 1:25000 без бурения скважин. Наблюдение в маршруте непрерывное, по сложности геологического строения.

Объем работ по проведению маршрутов определяется протяжённостью долин, где проектируются работы (14,5 км) и протяжённостью разведочных линий – (13 км) и составит **27,5 км**. Состав отряда: техник геолог – 1, рабочий – 1.

3.4 Буровые работы

Для решения геологической задачи проектом предусматривается проходка линий колонкового бурения в долине водотоков.

В поисковую стадию линии скважин закладываются по сети 1600-800 х 40-20 м в крест простирания исследуемых долин. Протяженность поисковых линий определяется условием полного пересечения долин, включая все её геоморфологические (аккумулятивные и эрозионно-аккумулятивные) элементы. Для оценки золотоносности небольших (не менее 2 км протяженностью) притоков основных долин, предусматривается проходка по одной линии скважин в крест этих долин.

В оценочную стадию проектируется проходка промежуточных линий скважин по сгущению разведочной сети до 400 x 20-10 м на участках долин, где будут получены положительные результаты. Протяжённость линий оценочной стадии зависит от результатов предшествующей стадии и будет определяться условием полного пересечения золотоносной струи с выходом за промышленный контур с каждой стороны не менее 2-3 скважинами, содержание золота в которых заведомо не достигает бортового лимита, для оконтуривания промышленных россыпей в плане.

Расстояние между скважинами и их количество определяется в зависимости от ширины долины и промышленного контура, наличия и характера золотоносности. Расстояние между скважинами в линиях принимаем 20 м.

При проведении работ на террасах и прибортовых частях долин, где мощность рыхлых отложений увеличивается, и при отсутствии признаков золотоносности, расстояние между скважинами увеличивается до 40 м.

Все выработки будут проходиться с полным пересечением рыхлых отложений и углубляться в разрушенные коренные породы не менее 0,8 м; при наличии золота в коренных породах бурение ведётся до получения 2-3 проб, не содержащих золота (0,4-0,8 м), для надёжного оконтуривания золотоносного пласта по вертикали. Интервалы проходок – 0,4 м по рыхлым непродуктивным отложениям и 0,2 м по коренным породам.

Объем бурения скважин определяется шириной долин, параметрами ожидаемой россыпи в вышеуказанных долинах ручьев и принятой методикой работ. Расположение проектируемых буровых линий приведено на плане поисково-оценочных работ.

Расчёт проектируемых объёмов буровых работ с разбивкой по стадиям приведён в таблице 3. Принимаем, что в процессе работ, будет выявлены и оконтурены месторождения россыпного золота в долинах в долинах р. Лапри, руч. Горелый с запасами категории С₂.

Планируется бурение скважин на поисковой стадии (1 этап) – колонковым способом бурения скважин диаметром 151 мм станком УРБ-4Т, на оценочной стадии (2 этап) - медленно-вращательным способом скважин диаметром 151 мм станком УРБ 4Т.

Всего предусматривается пробурить 623 скважины, общим объемом бурения 2491,0 пог. м. (табл. 3). Средняя глубина скважин в бассейне р. Лапри принимаем 4,0 м.

Объем бурения при сгущение поисково-оценочной сети предусматривается $\pm 30\%$ от общего объема буровых работ (± 747 пог.м) (п. 15 «Правил подготовки проектной документации...») [19].

Исходя из опыта буровых работ на сопредельных площадях, литологический разрез будет пройден по породам категории I-VII (табл. 4), а также объем бурения по талым породам составит 10 % от общего объема бурения.

Геологоразведочные работы предполагается выполнить силами бурового отряда, укомплектованного буровой установкой УРБ 4Т.

Проходка скважин предусматривается «всухую» твердосплавными коронками, с наружным диаметром коронки 151 мм, колонковой трубой с наружным диаметром 146 мм при внутреннем диаметре 134 мм.

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

Бурение скважин будет проводиться рейсами по 0,4 м в аллювии и по 0,2м – в породах плотика, что должно обеспечить практически 100% выход керна. Углубление в пустые породы, ниже подошвы золотоносного пласта

должно быть не менее 0,4 м рейсами по 0,2 м. Скважина по золоту считается добитой, если в двух последних проходках по плотнику золото отсутствует.

По окончании бурения скважины проводится контрольный замер глубины (промер бурового снаряда: колонковой трубы и буровых штанг), ликвидационный тампонаж, после чего устанавливается штага с номерами линии и скважины, года бурения, сокращенного названия организации.

Линии скважин будут проходиться в крест простирания долины.

Работы будут проводиться постадийно (согласно полученному геологическому заданию), в два этапа: поисковая стадия по сети 1600-800 x 40-20 м, при получении положительного результата будет продолжена дальнейшая детализация на оценочной стадии по сети 400 x 20-10м.

В поисковую стадию скважины линии проходятся через 40 м, при наличии промышленной золотоносности через 20 м. Длина каждой линии будет определяться шириной долины.

Линии скважин в оценочную стадию проходятся через 20 м, при наличии промышленно-золотоносных струй шириной 30 м и менее по ним производится сгущение скважин через 10 м.

Оценочные линии будут проходиться только в пределах промышленно-золотоносных участков, установленных по результатам поисковых работ и ориентироваться перпендикулярно контурам россыпи. Длина каждой линии будет определяться шириной промышленного контура с учетом выхода 2-3 скважинами за промышленный контур.

Линии будут проходиться последовательно одна после другой, начиная от устья водотоков, ориентируясь на результат, полученный по предыдущей линии. При отсутствии промышленных концентраций золота подряд по двум линиям бурение скважин на данном фланге объекта прекращается, а россыпь считается полностью оконтуренной.

Средняя глубина скважин определялась на основании данных геологоразведочных работ прошлых лет по р. Лапри и составляет 4,0 м. Общее количество скважин 566 шт., общий объем бурения 2264 пог. м.

Исходя из опыта буровых работ на сопредельных площадях, литологический разрез будет пройден по породам категории II-VII (табл. 3).

По результатам работ на сопредельных площадях, таликовые зоны маломощны, не водонасыщены и породы достаточно связаны, в связи с наличием глинистого и суглинистого материала. Следовательно, керн полностью поднимается при бурении, и обсадка производится не будет.

Расчёт проектируемых объёмов буровых работ с разбивкой по стадиям приведён в таблице 4. Принимаем, что в процессе работ, будут выявлены и оконтурены месторождения россыпного золота в долинах р. Лапри и руч. Горелый с запасами категории С₂.

Таблица 4 - Расчет объемов проектируемых работ

№№ линий	Стадии работ	Длина линий, м	Расстояние между скважинами, м	Количество скважин, шт.	Средняя глубина, м	Объем бурения пог. м
1	2	3	4	5	6	7
Лапри						
БЛ 04	оценочная	700	20	36	4,0	144,0
БЛ 08	оценочная	850	20	43	4,0	172,0
БЛ 12	поисковая	900	40	23	4,0	92,0
БЛ 16	оценочная	900	20	45	4,0	180,0
БЛ 28	оценочная	900	20	22	4,0	88,0
БЛ 32	поисковая	950	40	24	4,0	96,0
БЛ 36	оценочная	850	20	43	4,0	172,0
БЛ 40	поисковая	850	40	22	4,0	88,0
БЛ 44	оценочная	900	20	46	4,0	184,0
БЛ 48	поисковая	1000	40	26	4,0	104,0
БЛ 52	оценочная	850	20	43	4,0	172,0
БЛ 56	поисковая	625	40	16	4,0	64,0
БЛ 60	оценочная	725	20	37	4,0	148,0
Поиски		4325		111		444,0
Оценка		6675		315		1260,0
Всего		11000		426		1704,0
Кабакта						
БЛ 08	поисковая	400	40	11	4,0	44,0
Поиски		400		11		
Оценка						
Всего		400		11		44,0
Горелый						

№№ линий	Стадии работ	Длина линий, м	Расстояние между скважинами, м	Количество скважин, шт.	Средняя глубина, м	Объем бурения пог. м
1	2	3	4	5	6	7
БЛ 01	оценочная	425	20	23	4,0	92,0
БЛ 08	оценочная	325	20	18	4,0	72,0
БЛ 16	оценочная	275	20	15	4,0	60,0
БЛ 24	оценочная	325	20	18	4,0	72,0
БЛ 32	оценочная	300	20	16	4,0	64,0
БЛ 40	оценочная	300	20	16	4,0	64,0
БЛ 44	поисковая	300	40	9	4,0	36,0
БЛ 48	оценочная	250	20	14	4,0	56,0
Поиски		300		9		36,0
Оценка		2200		120		480,0
Всего		2500		129		516,0
Итого:						
	Количество линий	Длина линий, м	Количество скважин, шт.	Средняя глубина	Объем бурения пог.м	
Поиски	7	5025	131	4,0	524,0	
Оценка	15	8875	435	4,0	1740,0	
Всего	22	13900	566	4,0	2264,0	
Всего с учетом 10% резерва		15290	623		2491,0	

Таблица 5 - Усредненный литологический разрез отложений

Характеристика пород	Категория пород	Средняя мощность, м	% соотношение	Объем бурения, пог м.
Почвенно-растительный слой, торф	II	0,3	7,5	169,8
Илисто-глинистый песок с гравием и щебнем	II	1,0	25,0	566,0
Песчано-галечные отложения	V	2,3	57,5	1301,8
Скальный грунт	VII	0,4	10,0	226,4
Итого		4,0	100,0	2264,0

Разрез рыхлых отложений: почвенно-растительный слой, илисто-глинистый песок с гравием и щебнем, галечник с песком, гравием и валунами и представлен на рисунке 4.

Фрагмент литологического разреза предшественников по буровой линии № 167
(По материалам Лебедева В.Н., 1980 г.)

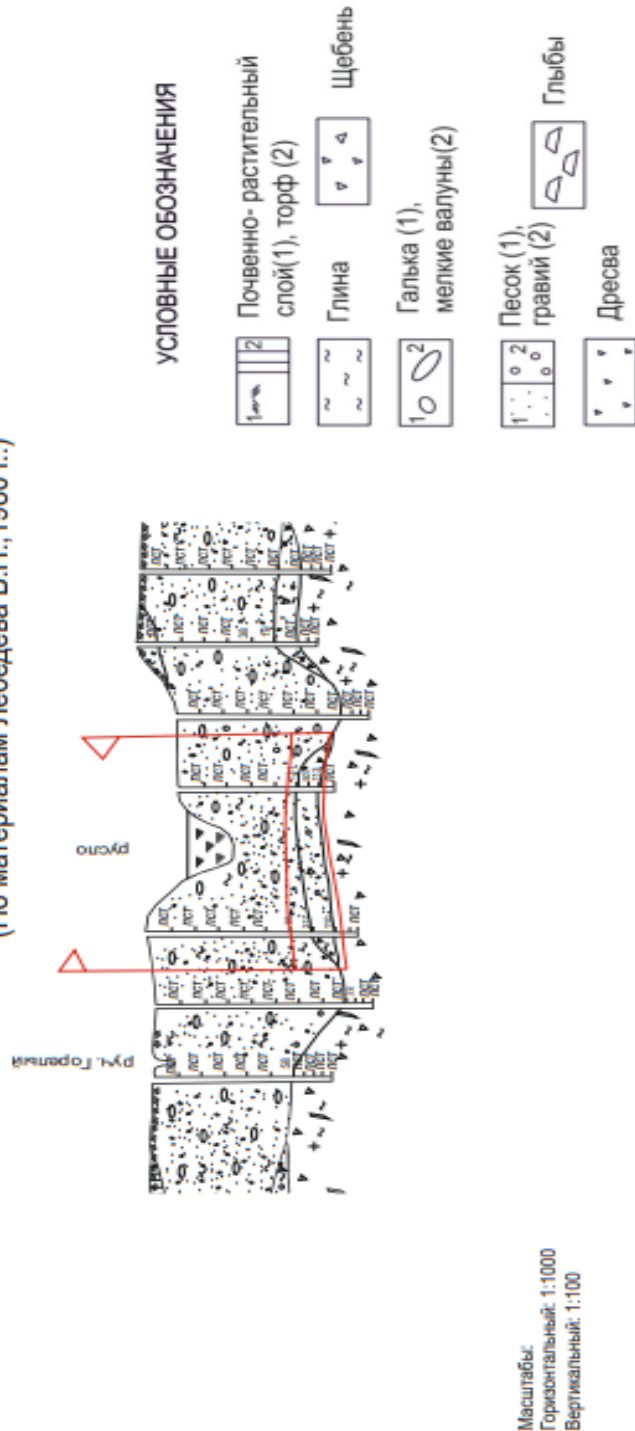


Рисунок 4 – Фрагмент литологического разреза по линии №167-1980-1981 гг.
(по материалам Лебедева, 1986г.)

3.4.1 Работы, сопутствующие бурению

Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки будет производиться с линии на линию, со скважины на скважину в пределах одного объекта.

Всего проектом предусматривается пробурить 623 скважины расположенных на 22 линиях.

Количество перемещений станка свыше 1 км составит 8 переездов.

Количество монтажей-демонтажей и переездов установки станка на расстояние до 1,0 км: $(623-22) = 601$ перемещений.

Ликвидация скважин будет производиться засыпкой скважин вручную с трамбовкой. Каждая скважина засыпается за исключением 1 м до устья, так как на этом интервале устанавливается штага. Объем работ составит **91,7 м³**:

поиски- $393 \times (3,0 \times 0,018) = 21,2 \text{ м}^3$, оценка – $1305 \times (3,0 \times 0,018) = 70,47 \text{ м}^3$. Все скважины одиночные.

Установка пробки (штаг) высотой 1,7 м и диаметром 15-20 см осуществляется на устьях всех пробуренных скважин. На верхнем конце делается затёс, на котором наносится краской или выжигается наименование предприятия, номера линий, скважин, год бурения. Замаркированная сторона штаги обращается вниз по течению. Количество штаг – **623 шт.**

Документация скважин будет выполняться в процессе проходки скважин. Всего предусматривается задокументировать **2491,0 пог. м** (24,9 – 100 пог. м).

Для расчётов принимаем, что выполнение объёмов по бурению, перевозкам и другим видам работ будут осуществляться в зимний период.

3.4.2 Календарный график бурения скважин

Бурение скважин будет проводиться одним станком в две смены, вахтовым методом.

Работа бурового станка будет вестись круглосуточно при сменяемости смен через 12 часов.

Всего планируется пробурить 2226 пог. м. Проектная глубина, тип станка, геологическая и техническая часть представлены на рисунке 5.

Проектная глубина - 4,0 м		ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИЙ НАРЯД ПО СКВАЖИНЕ				Тип станка - УРБ-4Т				
Геологическая часть						Техническая часть				
Глубина, м	Геологическая колонка	Глубина подошвы слоя, м	Мощность слоя, м	Описание пород	Категория по буримости	Выход керна	Конструкция скважины	Способ бурения	Порядок бурения	Краткое описание приемов бурения
0,3		0,3	0,3	Почвенно-растительный слой, торф	II					
1,0		1,3	1,0	Илесто-глинистый песок с гравием и щебнем	II					
2,0		3,6	2,3	Песчано-галечные отложения	V	100%				
4,0		4,0	0,4	Скальный грунт	VII					
								вращательное колонковое	Порядок бурения	Краткое описание приемов бурения
									Порядок бурения	Краткое описание приемов бурения
									Порядок бурения	Краткое описание приемов бурения

Рисунок 5 – Геолого-технический наряд по скважине

3.5 Опробование скважин

Достоверность опробования скважин в значительной степени зависит от точного соблюдения технологии проходки и тщательности замеров в процессе опробования.

Опробование скважин будет производиться одновременно с проходкой скважин. Методика промывки проб из буровых скважин определяется действующими инструктивными материалами и заключается в том, что по окончании цикла бурения, колонковый снаряд поднимают на поверхность и устанавливают у устья скважины над емкостью. Для лучшего извлечения керна снаряд обливают горячей водой, после чего керн свободно выходит из колонковой трубы. При повышенной глинистости пород керн извлекают с помощью ударов. Извлеченный керн замеряют, определяют выход керна и документируют. После документации и замера, извлеченный материал в полном объеме сразу поступает на промывку, которая проводится непосредственно на буровой [1, 5].

Промывка состоит из следующих операций:

- дополнительный замер объема породы в мерном сосуде;
- отбуторивание с целью удаления из пробы глинистого материала;
- обработка и доведение проб на лотке в доводочном зумпфе;
- сбор шлихов и золота в совок для сушки;
- капсулирование подсушенной пробы;
- геологическая документация данных опробования.

На поисковой стадии опробуется весь разрез за исключение почвенно-растительного слоя объем которого составляет 8,9 пог.м (1,7% от объёма бурения). Объём опробования составит 515,1 пог.м.

На оценочных линиях (15 линий) не будет опробоваться часть разреза заведомо не содержащая золото, что будет установлено по результатам поисков. По имеющимся данным, это будет верхняя часть разреза мощностью до 1,3 м. Остальные 2,7 м разреза подлежат опробованию.

Объем опробования поисковых скважин составляет 515,1 м, из них 1,2 м в каждой скважине опробуется интервалами 0,2 м (золотоносный пласт и породы плотика ниже подошвы пласта, всего $1,2 \text{ м} \cdot 131 \text{ скв.} = 157,2 \text{ м}$. Остальной разрез из общего количества 515,1 м будет опробован интервалом 0,4 м, т.е. $515,1 - 157,2 = 357,9 \text{ м}$. Количество проб интервала 0,2 м составит на поисковой стадии 786, интервалом 0,4 м – 895.

В оценочных скважинах опробоваться будет разрез на мощность 2,0 м, из них в каждой скважине 1,2 м будет опробоваться интервалом 0,2 м. Всего опробование интервалом 0,2 м составит: $1,2 \text{ м} \cdot 435 \text{ скв.} = 522 \text{ м}$. Всего объем опробования оценочных скважин $2,0 \text{ м} \cdot 435 \text{ скв.} = 870 \text{ м}$, из них 522 м будут опробованы интервалом 0,2 м, тогда интервалом 0,4 м будет опробовано на оценочной стадии $870 - 522 = 348 \text{ м}$. Количество проб интервала 0,2 м составит на оценочной стадии 2610, интервалом 0,4 м – 870.

Всего при проведении работ будет отобрано и промыто $786 + 893 + 2610 + 870 = 5159$ рядовых шлиховых проб.

Таким образом, всего на бурении будет опробовано 1385,1 пог.м, в том числе 515,1 пог. м (поисковая стадия) и 870 пог.м (оценочная стадия).

На поисковых линиях, с учётом данных ранее проведённых на объекте ГРП, опробованию подлежит вся толща рыхлых отложений (песков) и верхняя часть коренных пород. Интервалы опробования определяются интервалом проходки, при этом они не должны превышать по пустым породам – 1 м, в золотоносных отложениях 0,4-0,5 м.

Общая длина опробования плотика двумя интервалами по 0,2 м равна:

$$0,4 \text{ м} \times 566 \text{ скв.} = 226,4 \text{ пог. м}$$

Количество проб: $226,4 \text{ м} : 0,2 \text{ м} = 1132$ пробы.

Интервалами 0,4 м будут опробоваться рыхлые отложения, за исключением почвенно-растительного слоя. Общая длина, опробуемая интервалами 0,4 м. равна 705,9 пог. м.

Количество проб: $705,9 : 0,4 = 1765$ проб.

Общая длина, опробуемая интервалами 0,2 м. равна 679,2 пог. м.

Количество проб: $679,2 : 0,2 = 3396$ проб.

Интервал опробования составит: $226,4 + 705,9 + 679,2 = 1611,5$ пог. м.

Общее количество рядовых проб составит:

1132 проб. $+1765 + 3396$ проб = 6293 пробы.

Контрольное опробование скважин

Для контроля качества опробования на каждой скважине отбираются 3 контрольные пробы - из «хвостов» доводочного зумпфа, галевого отвала и слива из ендовки после отмучивания пробы

При общем количестве проектируемых скважин – 566, количество обработки проб при контрольном опробовании скважин составит:

$566 \times 3 = 1698$ проб.

Общее количество проб, предусматриваемых проектом с учетом контрольного опробования, составит:

$1698 + 6293 = 7991$ пробы.

Согласно статистическим данным, при обработке основных проб извлечение металла составляет 97-98 %. В хвостовых контрольных пробах улавливается порядка 2-3 % металла, который распределяется пропорционально массе металла основных проб и включается в подсчет запасов.

Результаты контрольного опробования заносят в журнал опробования (промывочный журнал).

При вскрытии коренных пород скважинами в случае обнаружения признаков рудной минерализации, гидротермальных изменений в породах, обнаружении кварца, будет производиться их опробование путем отбора штуфных проб.

В зимний период предусмотрена заготовка воды для промывки проб. Потребное количество воды составляет 80 литров воды на 1 пог. м скважины при бурении диаметром до 350 мм. На весь объем промывки потребуется $7991 \times 0,08 = 639$ т. Зимой к нормам времени на опробование применяется коэффициент 1,1.

3.6 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы

В соответствии с «Методическими рекомендациями», по разведанным месторождениям необходимо иметь топографическую основу, масштаб которой соответствовал бы их размерам, геологическим особенностям и рельефу местности [13].

На площадь работ имеются топографические карты масштабов от 1:25000 до 1:200000. Обеспеченность района пунктами триангуляции достаточная.

Проектируемые топогеодезические работы предназначаются для обеспечения поисково-оценочных работ в процессе разведки россыпей золота для получения основы для подсчета запасов и промышленного освоения месторождений.

Предусматривается проведение следующего комплекса работ:

Разбивочно-привязочные работы для переноса в натуру и привязку скважин по линиям; объем работ равен **623 пункта**. Разбивка профиля ведется через 10 м, местность холмистая залесенная на 30% - категория трудности III;

Закрепление на местности точек геодезических наблюдений. На каждой буровой линии (22 шт.) закрепляется по 2 пункта, **всего 44 пункта**. Закрепление производится без закладки центра, грунт твердый и мерзлый (категория трудности IV);

Рубка визирок шириной 1 м для проложения теодолитных ходов (28 км) и разбивки буровых линий 15290 м (15,3 км) (при 30 % залесенности их общей длины) составит $(28 \text{ км} + 15,3 \text{ км}) \times 0,3 = \mathbf{13,0 \text{ км}}$; категория трудности III (лес средней густоты), лес мягких и средней твердости пород. Весь объем работ выполняется в зимний период;

Проложение теодолитных ходов точности 1:1000 вдоль границ участка оценочных и разведочных работ (28 км) для привязки и переноса в натуру буровых линий. Длина ходов равна двойной длине участков и составляет **56 км**. Категория трудности – IV, местность пересеченная и поймы рек, при 30% залесенности;

Нивелирование IV класса (по разведочным линиям) составит 13,0 км.
Категория трудности III;

Тахеометрическая съемка масштаба 1:2000 с сечением рельефа горизонталями через 1 м планируется на площади, где ожидается получить балансовые запасы категории С₂. При общей протяженности ожидаемого участка россыпи 14 км и средней ширины 0,2 км, объем съёмки составит **2,8 км²**.

Камеральное обслуживание топоработ. Сюда относятся следующие виды работ:

- вычисление теодолитных ходов, объем работ 56 км;
- вычисление технического нивелирования, объем работ 13,0 км;
- составление планов тахеометрической съемки масштаба 1:2000 при категории трудности II и объеме $2,8 \text{ км}^2 \times 25 \text{ дм}^2/\text{км}^2 = 70 \text{ дм}^2$;

Все топогеодезические работы будут выполняться согласно: «Инструкции по топогеодезическому обеспечению геологоразведочных работ», М., 1984; «Основным положениям по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ», М., 1974; «Инструкции по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500» [13].

3.7. Лабораторные работы

Для характеристики выявленной россыпи золота, изучения литологии и минерального состава рыхлых отложений, проектом предусматривается проведение следующего комплекса лабораторных работ:

- обработка шлиховых проб;
- гранулометрический анализ рыхлых отложений;
- ситовый анализ золота;
- определение пробности золота.

Обработка шлиховых проб заключается в следующих операциях:

- 1) Извлечение золота из шлихов (отдувка);
- 2) Взвешивание;

3) Занесение результатов взвешивания в буровые журналы и журналы документации бороздовых проб, производство поинтервальных и суммарных подсчетов содержаний золота по каждой выработке;

4) Ссыпание и капсулирование золота и шлиха отдельно по каждой скважине и борозде.

Извлечение и взвешивание золота.

Предварительное определение количества металла в шлихах производится геологом при промывке проб. Результаты определения фиксируются на капсуле, в полевой промывочной книжке и в промывочном журнале. При полном отсутствии металла пишется «пс» (пусто), при небольшом количестве (до 5 мг) — «зн» (знаки). Масса металла определяется на глаз.

При необходимости получения оперативных данных, при соблюдении мер предосторожности, наиболее крупные зерна металла извлекаются из шлиха и взвешиваются на аптекарских весах.

Окончательное выделение металла из шлиха и точное определение его количества производится в лаборатории в специально оборудованном кабинете.

Обработка проб с полезным компонентом включает следующие операции:

- отбор крупных зерен, отделение магнитной фракции с помощью магнита, отдувку немагнитной фракции;

- повторный (контрольный) передув шлиха;

- взвешивание металла на аналитических весах (отдельно по проходкам выработки, секциям борозды или валовым пробам);

- контрольное взвешивание на аналитических весах металла, объединенного по выработке;

- фиксирование в промывочных журналах и в журнале обработки шлиховых проб результатов взвешивания по проходкам;

- упаковку в капсулы полезного компонента и шлихов после взвешивания.

Выделение металла из шлихов производится на двух специальных совках. Обработке (отдувке) подвергаются все пробы, в том числе и «пустые» по визуальному определению. Из капсулы шлик с одной проходки высыпается в меньший совок, находящийся на большом. Отбираются крупные зерна металла, затем магнитом, обернутым калькой, отделяют магнитную фракцию; немагнитную фракцию отдувают с меньшего совка на больший, оставшиеся на меньшем совке, помимо металла, крупные зерна тяжелого шлика удаляют медной иглой, кисточкой или пером. Отобранную магнитную фракцию и шлик на большом совке после отдувки всех шлихов по выработке тщательно проверяют на наличие мелкого металла.

При полном отсутствии металла в соответствующей строке графы «Лабораторное определение массы» промывочного журнала и журнала обработки шлиховых проб записывают «пс». После отдувки капсулы с металлом по проходкам поступают для взвешивания на аналитических весах.

Взвешивание металла по проходкам производится с точностью до 0,1 мг (для керновых). Отдельно взвешиваются крупные зерна и самородки массой более 50 мг для керновых.

Результаты взвешивания записываются на капсуле, заносятся в промывочный журнал и журнал обработки шлиховых проб.

После окончания обработки всех проб по выработке в промывочном журнале суммируется масса металла, и запись подписывается лаборантом, производившим взвешивание.

Общее количество проб, отобранных из выработок (скважин), а также контрольных проб составит: 7991 проба.

После отдувки пробы, шлик без золота (отдув) ссыпают в старую капсулу и хранят для дальнейшего минералогического изучения и контроля отдувки, а отдутое золото ссыпают в новую бумажную капсулу, на которой надписывают

наименование водотока, год проходки скважины, номер разведочной линии, интервал опробования и, после взвешивания, вес золота в мг.

Качество отдувки и взвешивания металла проверяются в объеме 10% от общего количества проб. Результаты внутреннего контроля фиксируются в специальной тетради/журнале. Контрольную отдувку будет проводить другой исполнитель. Выделенный при контрольном передувке металл при значительных количествах распределяется пропорционально металлу проб, а при знаках — добавляется в большую пробу.

Результаты контрольной отдувки проб оформляются актом контрольной отдувки.

Всего проектом предусматривается контрольная отдувка:

$$7991 \text{ проб} \times 10\% = 799 \text{ проб.}$$

Общее количество отдуваемых проб:

$$7991 \text{ проб} + 799 \text{ проб} = 8790 \text{ проб.}$$

Золото каждой пробы взвешивается на лабораторных весах ВЛР-200М с точностью взвешивания до 0,05 мг. Результаты взвешивания записываются в «Ведомость взвешивания проб золота». Ведомость подписывается исполнителем.

Внутренний контроль взвешивания золота проводится для исключения случайных ошибок первичного взвешивания, и будет осуществляться, по объединенным пробам, в которые будут объединены все пробы по каждой скважине. Вес контрольной пробы будет сравниваться с суммой весов золота рядовых проб, входящих в нее. Разница в весе, если она установится с + или с –, будет распределяться на значения каждой рядовой пробы пропорционально первоначальным весам золота.

Внешний контроль, выполняемый для выявления систематических ошибок, заключается в повторном взвешивании золота, объединенного по выработке на других весах. Будет выполнен в лаборатории подрядной организации.

Общий объём взвешивания проб определяется следующим способом. Ориентировочно проектом принято, что в 40 % всех проб будет получено золото. Из них 30 % должно быть подвержено внутреннему (15%) и внешнему контролю (15%). Таким образом, общее количество проб, подвергшихся взвешиванию, составит:

$$(8790 \times 0,4) + (8790 \times 0,4 \times 0,3) = 4571 \text{ проба.}$$

Ситовой анализ

С целью определения гранулометрической характеристики золота в предусматривается ситовой анализ двух объединенных проб золота, отобранных в пределах верхнего, среднего и нижнего участков россыпи руч. Горелый. В пробу объединяется все золото по линиям данной россыпи и просеивается через набор сит.

Проба золота

Определение пробности золота методом пробирного анализа предусматривается по тому же золоту, взятому для проведения ситового анализа в лаборатории Института геологии и природопользования ДВО РАН. Для этого отбираются навески не менее 0,3-0,5 г из фракций, полученных после ситового анализа. Всего будет изучено 2 пробы золота.

Минералогический анализ

Целью этих анализов является определение возможных попутных компонентов при добыче золота, поэтому им будут подвергнуты только пробы по выявленным россыпям.

Минералогическое описание золота будет произведено по объединенным пробам по которым производился ситовый анализ золота. Всего 3 анализа. Золото будет подвергаться детальному определению и описанию. При этом необходимо будет определить формы золотинок, их размеры в трех измерениях, изучить их поверхность, степень окатанности и степень уплощенности зерен, выявить наличие или отсутствие кристаллического золота, наличие сростков с другими минералами и включений, описать другие его морфологические характеристики.

Минералогический анализ шлихов будет проведен по тем же линиям, по которым будет проводиться ситовой анализ и определение пробности золота. Всего 3 анализа. Шлиховые пробы после отдувки объединяются по скважинам, а потом по линиям. После чего материал квартуется, шлик сыпается в капсулу из плотной бумаги и отправляется в лабораторию.

Общая схема минералогического анализа приведена на рисунке 6.

Гранулометрический анализ рыхлых отложений. Этот вид исследования проводится для установления классификации пород (выделения основных типов), категории промывистости песков, для получения инженерно-геологической гидрогеологической характеристики россыпи и изучения горнотехнических условий отработки месторождения. Проектом предусматривается **4 определения.**

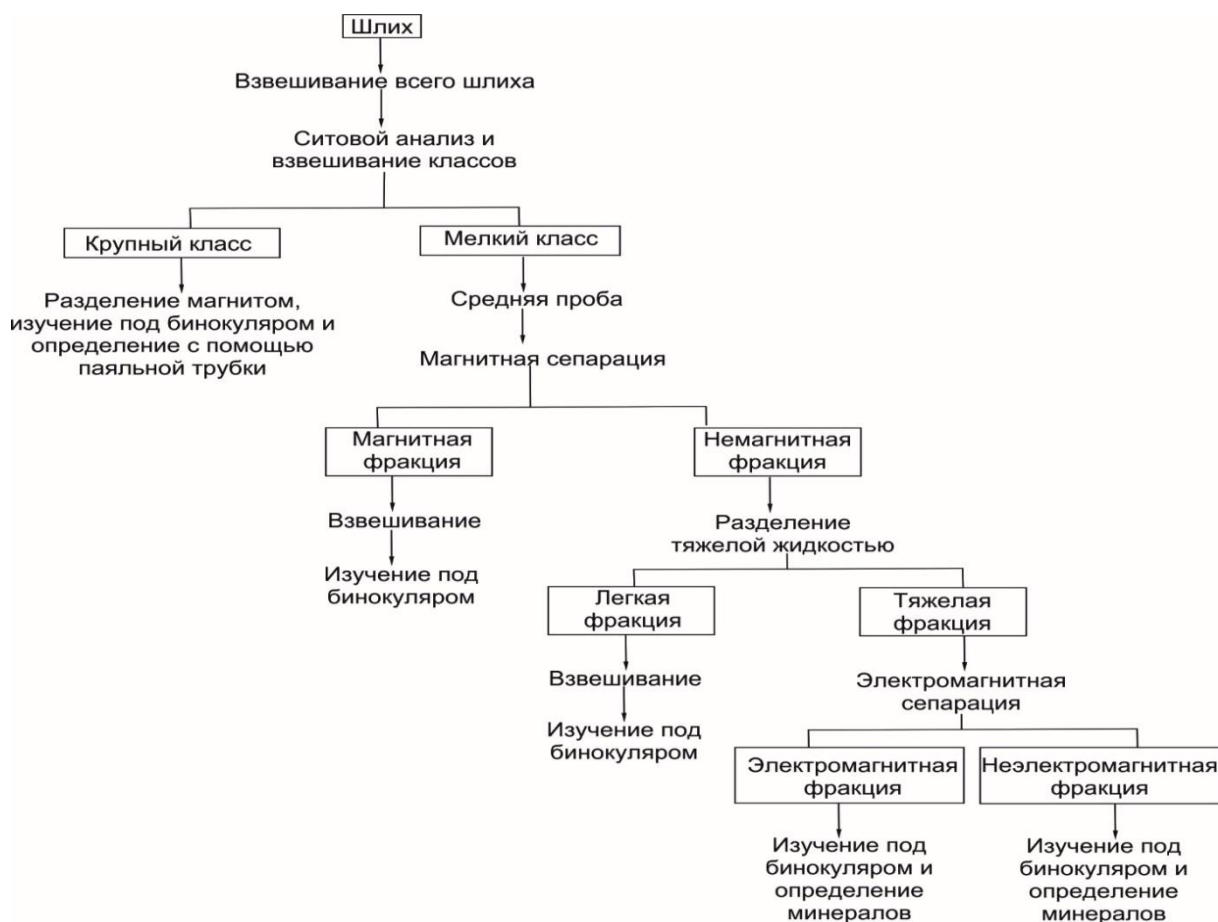


Рисунок 6 - Общая схема минералогического анализа шлиха

3.8 Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования

Гидрологические исследования включают показатели водотоков, сопряженных с разведанными россыпями, заключаются в изучении в общих чертах (замера ширины, глубины, скорости течения водотоков).

Инженерно-геологические исследования включают в себя показатели свойств геологической среды (изучают геоморфологический облик территории и ее геоморфологическую структуру; разрез и условия залегания пород, их минеральный и гранулометрический состав, состояние, свойства грунтов; гидрогеологические условия, водопроявления, заболоченность, мерзлота и др.).

Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования проводятся в ходе бурения скважин, определение параметров водотока проводится при тахеометрической съёмки, замер скорости течения воды производят в летний период года как в межень, так и в паводковый периоды. Дополнительного финансирования работ не предусматривается [19].

3.9 Камеральные работы

Камеральная обработка материалов, полученных при проведении полевых работ, состоит из текущей камеральной обработки и составление окончательного геологического отчёта.

Текущая камеральная обработка включает обработку материалов поисковых маршрутов, ведение первичной документации, обработка, вычисление и разноска данных опробования по выработкам, составление и вычерчивание литологических разрезов по разведочным линиям и планов опробования, текущий подсчёт ресурсов и запасов золота, подготовка текстовых и графических материалов к окончательному геологическому отчёту. Текущая камеральная обработка проводится в течение всего периода полевых работ [19].

3.10 Прочие виды работ

Экспертиза проекта и отчёта. Проектно-сметная документация и окончательный геологический отчёт должны пройти государственную экспертизу. Стоимость экспертизы проекта поисково-оценочных работ на

россыпное золото, по данным Дальневосточного территориального отделения ФГКУ «Росгеолэкспертиза», ориентировочно составит 100 тыс. рублей (Приказ Минприроды России от 23.09.2016 № 490 «Порядок проведения экспертизы проектной документации на проведение работ по региональному геологическому изучению недр...»). Размер платы за проведение государственной экспертизы документов и материалов по подсчёту запасов россыпных месторождений (окончательный геологический отчёт), категория месторождений – мелкие (менее 500 кг), составит 30 тыс. рублей (постановление Правительства Российской Федерации «О внесении изменений в положение о государственной экспертизе запасов полезных ископаемых,...», от 22 января 2007 г. № 37. [19].

Резерв на непредвиденные расходы исчисляется в размере 6% от сметной стоимости поисково-оценочных работ по проекту.

3.11 Метрологическое обеспечение работ

При производстве поисково-оценочных работ предусматривается использовать следующие контрольно-измерительные приборы и средства измерения: рулетки для замера глубин скважин, расстояний между выработками; ендовки для замера объёма проб; лабораторные весы для взвешивания золота с точностью до 0,1 мг; тахеометр Trimble M3 DR (5II) W Arctic и спутниковый приёмник при топоработах. Метрологическая служба должна обеспечивать единство и достоверность измерений, осуществлять проверки их исправности и точности показаний. Виды, методы и точность измерений лабораторных исследований обуславливается соответствующими ГОСТами [7].

Сведения о методах, средствах измерений и метрологических параметрах измерений согласно 4-ОСТ-41-09-226-83 приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Средства измерений и метрологические параметры объекта измерений

Объект измерений	Измеряемый параметр	Единица измерений	Допустимая погрешность	Средства измерений	Диапазон измерений	Случайная погрешность	Систематическая погрешность	Период проверки (в год)
Скважина	глубина	м	0,05	рулетка РК-50	0,01-30,0	0,01	0,005	1
Проба	объем	м ³	0,001	мерная колода ендовка	0,005-0,3	-	0,001	1
		м ³	0,01		0,005-0,3	-	0,001	1
Пункты (пикеты съёмки)	Углы расстояния	град. м	5" 1:2000	Trimble M3 DR (5II) W Arctic	0-360 1,3-2000м	-	5	1
Спутниковый приемник	Координаты и высоты	XYZ	±5 мм ±1 км	NL24x	-	-	±5мм ±1 км	1
Золото	вес	мг	0,1	весы FA1004	0,1-100000	0,1	0,1	1

3.12 Строительство временных зданий и сооружений

Приведённые ниже объёмы временного строительства являются минимально необходимыми при проведении геологоразведочных работ и включают в себя строительство сооружений для технологического обеспечения бурения, а также связанного с требованиями охраны окружающей среды и техники безопасности. Включает в себя:

- Временное строительство, технологически связанное с полевыми работами;
- Временное строительство, технологически связанное с полевыми работами.

3.13 Транспортировка грузов и персонала

Схема транспортировки выглядит следующим образом:

Таблица 7 - Схема транспортировки

Маршрут	Расстояние, км	В т. ч. по классам		Вид транспорта
		II	III	
г. Тында - участок работ	80	73	7	Собственный автотранспорт легковой и повышенной проходимости

Затраты на транспортировку грузов и персонала принимаются 5 % от общей сметной стоимости полевых работ и временного строительства.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство работ

В данной части приведены расчет затрат времени и труда на основные виды разведочных работ. Производство геологоразведочных работ включает в себя строительство сооружений для технологического обеспечения бурения, а также связанного с требованиями охраны окружающей среды и техники безопасности. Временное строительство, несвязанное с полевыми работами не предусматривается.

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).

По выполнению всего объёма проектируемых работ составляется окончательный геологический отчёт с подсчётом запасов в соответствии с «Рекомендациями по содержанию, оформлению и порядку представления на государственную экспертизу материалов подсчёта запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых», Москва, 1998 г. и, оформленный в соответствии с ГОСТ Р 53579-2009 [19].

Предполагаются следующие затраты времени и труда представленные в таблице 8.

Таблица 8 - Расчёт затрат труда на подготовительные работы

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

4.1.2 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. Общий объем бурения составит 2491 м, распределение этого объема по категориям отражено в геолого-методической части проекта.

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 (прил. 5, СН-5). В соответствии со «Сборником разъяснений, дополнений, изменений и уточнений к...» вып.1, п.42 поправочный коэффициент к нормам времени при производстве монтажа, демонтажа и перевозок буровых установок в зимний период времени равен 1,25 [19].

Расчет затрат времени на разные виды работ приведены в таблицах ниже.

Таблица 9 - Расчет затрат времени на бурение и вспомогательные работы

Вид работ	Категория пород	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 151 мм.	II	Пог.м.	169.8	ССН-5, таб. 5,с.112	0,05		8.49			
	II	Пог.м.	566.0		0,06		33.96			
	V	Пог.м.	1301.8		0,1		130.18			
	VII	Пог.м.	226.4		0,12		27.17			
Итого			2264.0			199.8	ССН-5, таб. 1-4.16	3,55	709.29	
Удорожание бурения в зимних условиях						279.2	ССН-5, таб. 210	0,54	151.0	
Итого бурение:			2264			479.0			860.3	
Сопутствующие бурению работы										
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 1 км, зимой(п.95).		Перев.	601	ССН-5, таб. 104.с.1,г.3,т.208	0,65	1,25	488,3	ССН-5, таб. 105. Таб.208	2,28	1113,3

Вид работ	Категория породы	Ед.изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед.,ст/см	Поправ. коэфф	Всего затрат ст/см	Нормативный документ	Затраты труда на ед..ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 2 км. зимой(п.95).		Перев.	4	ССН-5, таб. 104, с.1,г.3.т.208	0,67	1,25	3.35	ССН-5. таб.105, т.208	2,34	7,8
Вспомогательные работы										
Вид работ	Категория пород	Ед.изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед.,ст/см	Поправ.к оэфф	Всего затрат ст/см	Нормативный документ	Затраты труда на ед..ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Ликвидационное тампонирувание (засыпка скважин вручную с трамбовкой)		м ³	70,47	ССН-4, таб. 162г.3	0,77	-	54,26	ССН-4. таб. 163	1,30	70,5
Установка пробок(штаг) в скважины		шт	623	ССН-5, таб. 66.с.1,г.3	0,08	-	49,84	ССН-5. таб.14.16	3,51	174,9
Геологическое сопровождение (Сборник раз, и доп.вып. 3. 2000г.)		100 м	24,9	-	-	-	-	п.23	0,64	15,9
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

Таблица 10 - Расчет затрат времени и труда на производство опробовательских работ

Вид работ	Ед. изм.	Длина керна	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени, бр/см.		Нормативный документ	Затраты труда, ч./ди.	
					наед.	всего		на 1бр/с м	всего
Опробование рыхлого керна скважин в зимний период	100м.Керна	0,4	6293	ССН-1, ч-5. таб. 212.с.2,3	5,34	3360 4	ССН-1,ч-5.таб. 213.Г.5	3,1	104174

Таблица 11 - Расчёт затрат времени и труда на производство топографо-геодезических работ

Наименование работ	Ед.изм.	Категория трудности	Объем работ	Нормативный документ	Норма на единицу, бр./дн.	На весь объем, бр./дн.	Затраты труда, чел./дней		
							Нормативный документ	Норма на 1 пункт	На весь объем
Теодолитные ходы	км	IV	56	ССН-9.таб. 6, н.12.таб. 1.и.8.гр.1	0,3828	21,4	ССН-9,таб. 7. и.12	0,11	2,354
Закрепление на местности точек геодезических	точка	IV	623	ССН-9.таб. 90. и.3,гр.7.таб. 1.стр.8.гр.1	0,242	150,7	ССН-9.таб. 91. н.3	0,94	141
Рубка визирок	км	III	13	ССН-9,таб. 84. н.5.гр.6	0,88	11,44	ССН-9,таб. 85, н.5	1,28	14,6
Нивелирование IVкласса	км	IV	13	ССН-9. таб.10. н.1,гр.3	0,18	2.34		1,11	2,6
Вычисление нивелирования IVкласса	км		13	ССН-9. таб.22.и. 11	0,13	1,69		0,14	0,24
Вычисление теодолитных ходов	км		13	ССН-9.таб. 22. н.8	0,34	4,42	ССН-9.таб. 23. н.8	0,38	1,68

Таблица 12 - Расчет затрат времени и труда на производство лабораторных исследований

Вид анализов	Един. измер.	Элемент произ. анализа	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени,бр./час		
					На единицу	На объем	
Капсюлирование золотосодержащих шлихов, выписка результатов анализа	шлих	золото	4571	ССН-7. табл.8.6. н.1239.1240	0,14	639,94	
Ситовой анализ золота	навеска	золото	2	ССН-7,табл. 8.2н.1190	0,5	1	
Гранулометрический анализ	опред	золото	4	ССН-7, табл.4.2. н. 450	0,37	1.48	
Минералогический анализ	шлих	минер.	3	ССН-7.таб. 8.6н.1238	0,22	0,66	
Всего:							642,0,8

4. 1.3 Камеральные работы

Затраты времени на текущую и окончательную камеральную обработку полевых материалов, составление и вычерчивание графических материалов к отчету, составление текста окончательного отчета сведены в таблицу 13.

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

Таблица 13 - Расчёт затрат труда на подготовительные работы

Наименованиедолжностей	Количество человек	Продолжительность, мес.	Затраты труда чел/мес
Начальник партии	1	1,5	1,5
Геолог I категории	1	2,6	2,6
Техник-геолог	1	4,0	4,0
Маркшейдер-топо-граф	1	3,0	3,0
Оператор ПЭВМ	1	0,2	0,2
Всего	5	11,3	11,3

4.2 Объемы работ и затрат времени на геологоразведочные работы

Таблица 14 - Сводная таблица затрат времени на работы

Вид работ	Единица измерения	Объем работ	Затраты времени	Единица измерения
Проектирование	%	100	5,0	чел./мес.
Бурение скважин	п. м	2226	596,7	ст./см.
Монтаж-демонтаж, перевозки	перев.	601	250,25	ст./см.
Ликвидация скважин	м3	70,47	68,068	ст./см.
Геологическое сопровождение	ст/см.	24,9	-	-
Опробование скважин	100проб	79,91	974,6	бр./см.
Теодолитные ходы	км	26,7	10,22	бр./дн.
Закрепление точек на местности	точка	623	12,10	бр./дн.
Прорубка визирок шириной 1м.	км	6,3	5,54	бр./дн.
Вынос в натуру проекта расположения точек	точка	50	4,00	бр./дн.
Нивелирование IV класса	км	26,7	4,81	бр./дн.
Вычисление нивелирования IV класса	км	13	3,47	бр./дн.
Вычисление теодолитных ходов	км	56	9,08	бр./дн.
Отдувка и взвешивание шлихов	шлих	8790	267,26	бр./час.
Ситовой анализ	навеска	2	1,00	бр./час.
Гранулометрический анализ	навеска	4	1,11	бр./час.
Минералогический анализ	шлих	2	5,28	бр./час.

4.3 Камеральные работы

В состав камеральных работ входит обработка и систематизация материалов, полученных от проведения полевых геологоразведочных работ и составление геологического отчета.

Текущая камеральная обработка включает ведение первичной документации, вычисление средних показаний по выработкам, составление каталогов средних данных, составление литологических разрезов по всем буровым линиям, оперативный подсчет запасов на промежуточных стадиях с составлением планов подсчета. Текущая камеральная обработка будет вестись в течение всего периода полевых работ.

Документирование и опробование буровых скважин проводятся одновременно с их проходкой в целях оперативного получения и использования результатов для эффективного направления разведочных работ.

Геологические разрезы (профили) составляются после проходки первой скважины в линии и систематически пополняются по мере проходки следующих, что помогает своевременно корректировать технологию бурения, более точно определять границы различных литологических горизонтов и яснее представлять строение россыпи и, следовательно, своевременно принимать решения о необходимости сгущения выработок и оценивать правильность их добивки.

Полнота и качество документации, соответствие её геологическим особенностям конкретного месторождения должны систематически контролироваться и сличаться с натурой специально назначенной недропользователем комиссией. По выполнению всего объема проектируемых работ будет составлен геологический отчет. Отчет составляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53579-2009 «Система стандартов в области геологического изучения недр (СО-ГИН). Отчет о геологическом

изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению», «Требованиями к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчёту запасов твердых полезных ископаемых» [19].

4.4 Строительство временных зданий и сооружений

Строительство, технологически связанное с буровыми работами

Нижеуказанные объемы временного строительства являются минимально необходимыми при ведении ГРП и включают сооружения для технологического обеспечения бурения и с учетом экологических требований и техники безопасности.

Расчистка площадей от леса. В районе работ развита сеть грунтовых дорог соединяющие населенные пункты. По крупности для расчётов относим лес к мелкому с подлеском и кустарником. Залесенность территории, как это указывалось выше, составляет не более 30 %. Строительство (расчистка) предусматривается по всем буровым линиям.

Там, где в пределах объекта проектируемых работ, в долинах реки и ручьёв имеются грунтовые дороги и автозимники, то для перемещения буровой установки и технологического оборудования между буровыми линиями, будут использоваться существующие дороги. Вырубка леса под дороги не предусматривается.

Протяжённость по буровым линиям соответствует длине буровых линий – 13000 м. Ширина просеки под буровые линии принимается (в соответствии с требованиями ТБ на геологоразведочных работах) равной 10,0 м (сюда входит и ширина разбивочно-привязочной просеки – 1 м). Площадь под буровые линии (земельный отвод) составит: $13000 \text{ м} \times 10,0 = 130000 \text{ м}^2$ или 13 га.

Объём вырубки площадей от деревьев, подлеска и кустарника под буровые линии при залесенности территории 30% составит $13000 \text{ м} \times (10 - 1) \times 0,3 = 35100 \text{ м}^2 = 3,51 \text{ га}$.

Всего объем вырубki составит: $3,51 \text{ га} \times 350 = 1229$ деревьев.

Площадь испрашиваемого земельного отвода **13 га**.

Строительство, технологически несвязанное с полевыми работами

Строительство стационарной полевой базы не потребуется. Геологоразведочный участок будет размещён в передвижных вагончиках, перемещающихся по объекту ГРР по мере выполнения ближайших объёмов бурения.

Жилая площадь, необходимая для обеспечения нормальных бытовых условий, определяется, исходя из количества работников.

Потребное количество рабочих на сезонных работах составит 6 человек:

- техник-геолог-1;
- бурильщик-1;
- помощник бурильщика-1;
- промывальщик-1;
- повар-1
- подсобный рабочий-1

Необходимая жилая площадь 6 м^2 на человека составит 36 м^2 .

Производственно-бытовые помещения планируется разместить в передвижных вагончиках: под жильё размером $3,0 \times 10,0 \text{ м}$ – 1 шт.; под баню $3,0 \times 4,0 \text{ м}$ -1 шт.; столовая $3,0 \times 10,0 \text{ м}$.- 1 шт., а также вагончик для размещения промывочного оборудования.

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

При проведении поисковых, оценочных и разведочных работ на россыпное золото в долине водотока, будет использована следующая автомобильная и тракторная техника: самоходная буровая установка УРБ-4Т на базе трелевочного трактора ТТ-4, бульдозером ShantuiSD16, вездеходом. Вся техника и оборудование серийного производства, работающая на дизельном топливе. Для обеспечения опорной базы электроэнергией будет использована передвижная электростанция ДЭС-1,5.

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) [24].

В качестве источника электроснабжения будет использоваться передвижная электростанция (ДЭС). Лицом, ответственным за безопасную эксплуатацию является начальник отряда, прошедший аттестацию на знание правил безопасной эксплуатации электроустановок. [24].

При обслуживании электроустановок будут применяться электрозащитные средства: диэлектрические перчатки, резиновые коврики, указатели напряжения, переносные заземления.

На буровой установке будет использована принципиальная электрическая схема главных и вспомогательных электроприводов, освещения с указанием типов электротехнических устройств с параметрами защиты от токов коротких замыканий [23].

Перед пусковым устройством размещаются изолирующие подставки, удовлетворяющие требованиям ПТЭ и ПТБ. На вводе сети питания буровой установки будет установлен разъединитель, при помощи которого может быть полностью снято напряжение с электрооборудования [24].

Все производственное оборудование будет отвечать требованиям нормативных документов по эксплуатации электроустановок.

Управление буровым станком, бульдозером, а также обслуживание двигателей, компрессоров, электроустановок будет осуществляться лицами, имеющими удостоверение, на право производства этих работ [23, 24].

5.2 Пожарная безопасность

Все буровые работы предусматривается провести в зимний период при установившемся снежном покрове, когда возникновение лесных пожаров невозможно. В летнее время будут выполняться мероприятия, исключающие возгорание на прилегающих к ним площадям с лесной растительностью [11].

До начала работ будут получены все разрешительные документы, в том числе и на проведение лесопорубочных работ. Вся древесина будет выпиливаться и передаваться по акту лесничеству. Сучья, ветки и кустарник могут использоваться для нужд отряда или складироваться для естественного перегнивания.

В целях соблюдения и обеспечения пожарной безопасности предусматривается ряд организационных мероприятий [23]:

1) До выезда на участки работ все ИТР должны пройти обучение по пожарно-техническому минимуму, по профилактике и защите от лесных пожаров, со сдачей экзаменов.

2) Все рабочие должны будут сдать зачеты по пожарной безопасности после проведения обучения и инструктажа на рабочем месте.

3) Территории баз бурового отряда должны быть обеспечены средствами пожаротушения в соответствии с «Правилами пожарной безопасности при геологоразведочных работах». На базе будут оборудованы

противопожарные щиты с основным противопожарным инвентарем [23].

5.3 Охрана труда

Производство проектируемых работ будет вестись с соблюдением правил охраны труда и техники безопасности [15].

При осуществлении проекта предусматривается ведение работ вахтовым методом. Прием на работу, обучение и инструктаж рабочих и ИТР будет производиться в соответствии требованиями нормативных документов [24]. Работники обеспечиваются необходимой спецодеждой и защитными приспособлениями. Район работ является опасным по клещевому энцефалиту. Весь персонал в обязательном порядке проходит медосмотр и обязательную вакцинацию [24].

Транспортировка грузов на объекте работ будет производиться в транспортных санях, оборудованных дощатым коробом, транспортировка людей вахтовым автомобилем «Урал». Запрещается переправа через водотоки во время весенних и летних паводков и периоды ледостава.

Управление буровой установкой, обслуживание ДЭС и других механизмов будет осуществляться работниками, получившими соответствующие удостоверения. Особое внимание уделяется исправности бурового оборудования и инструмента, своевременному их профилактическому осмотру и ремонту. Обязательно устройство ограждений вращающихся частей механизмов, заземление буровых установок, ДЭС и прочей техники, находящейся в производственных и жилых помещениях [24].

Для водоснабжения участка забор воды для питьевых нужд будет осуществляться из поверхностных водотоков, выше по течению, при условии, что она соответствует требованиям [25]. Вода для питья и приготовления пищи должна обязательно проходить тепловую обработку.

Жилые и рабочие помещения будут укомплектованы аптечками.

При работе в условиях пониженных температур все работники будут обеспечены теплой одеждой и обувью, пребывания персонала на морозе будет

ограничено [24] для этого предусмотрен передвижной вагончик с печным отоплением.

Для защиты от шума, предусматривается установка глушителей на выхлопные коллекторы, установка ДЭС в закрытом помещении в стороне от жилых помещений [16].

При монтаже, демонтаже и обслуживании буровой мачты будет допущен рабочий буровой бригады, годный по состоянию здоровья к работе на высоте и прошедший обучение по безопасному ведению работ.

Механизмы и приспособления для подъема собранной на земле мачты имеют трехкратный запас прочности по отношению к максимальной возможной нагрузке. До начала подъема исправность подъемных механизмов, приспособлений, канатов (цепей и др.) должна проверяться руководителем работ [24].

Передвижение буровой установки будет производиться под руководством бурового мастера, имеющего право ведения буровых работ. Передвижение буровой установки будет произведено по заранее выбранной и подготовленной трассе.

В целом, геологоразведочные работы будут проводиться в соответствии со стандартом безопасности труда [15,25].

На работу принимаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и соответствующий инструктаж. Все обученные по профессии должны пройти инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем месте) по утвержденной программе [15].

Все рабочие и инженерно-технические работники в соответствии с утвержденными нормами должны быть обеспечены и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты: предохранительными поясами, касками, рукавицами, спецодеждой, спецобувью в соответствии с условиями работы [24].

Инженерно-технические работники обязаны проверять выполнение исполнителями работ обязанностей, установленных отраслевой «Типовой системой обеспечения безопасных условий труда, состояния техники безопасности», принимать меры к устранению выявленных нарушений [24].

Транспортировка грузов и персонала. Доставка людей на участок работ будет производиться вахтовыми машинами в соответствии с графиком. Транспортировка грузов на объекте работ будет осуществляться на тракторных металлических санях, оборудованных дощатым коробом. Наливные груза будут перевозиться в передвижных емкостях объемом 5 м³, установленных на металлических санях. В качестве технологического транспорта используется трактор ShantuiSD-16.

Каждая транспортная единица закрепляется приказом за конкретными лицами, имеющими соответствующее водительское удостоверение. Ремонт и обслуживание транспортных средств будет производиться в соответствии с положением «О проведении планово-предупредительных ремонтов». Технологический транспорт во время обслуживания буровых работ передвигается согласно «Схемы размещения буровых станков и оборудования на буровой линии» [24]. С данной схемой знакомятся водители транспортных средств под роспись. В период паводков пересечение русел рек и ручьев воспрещается. Контроль за работой транспортных средств возлагается на начальника отряда и механика предприятия.

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

- личный состав выводится из опасных очагов или зон;
- в сложных метеорологических условиях запрещаются выезды с базы, на участках работ, на случай сложных метеоусловий, должен находиться неприкосновенный запас продуктов в количестве 3-х дневного рациона;

- при потере работника, все работы приостанавливаются и личный состав под руководством начальника отряда, геолога или бурового мастера организует поиски потерявшегося.

Обо всех случаях чрезвычайных происшествий и принятых мерах по радиосвязи сообщается руководству.

Техническая вода в зимний период приготавливается из снега и льда. На лагерной стоянке будет организовано котловое питание.

5.4 Охрана окружающей среды

В соответствии с требованиями до начала полевых работ будет получена вся разрешительная документация.

Любые нарушения земель за границей отведенного участка, включая проезд техники за исключением существующих дорог, будут исключены [17, 18].

Поисково-оценочные работы с геологическим изучением (поиски и оценка) в бассейне среднего течения р. Лапри, правого притока р. Могот, проводятся посредством проходки скважин колонкового бурения «всухую» по 22 буровой линии. Проектируемые буровые линии расположены в лесах ГУ Амурской области «Тындинского лесничества».

На территории участка работ строения, памятники природы, заповедники, заказники и оленьи пастбища отсутствуют.

Природоохранные мероприятия при проведении геологоразведочных работ являются стандартными и регламентируются законодательством.

5.4.1 Охрана атмосферного воздуха

Источником выделения вредных веществ в атмосферу при производстве ГРП являются: двигатели внутреннего сгорания бурового станка, седельного тягача «Урал 44202-0311-41», автомобиля-вахтовки, бульдозера, ДЭС и печей в балках. Объем данных выбросов в связи с малым количеством техники является весьма незначительными в условиях низкого фона по загрязняющим веществам заметного ущерба окружающей природной среде они не нанесут. В

связи с большим удалением участка от мест постоянного проживания населения, нет оснований для нормирования выбросов с учетом гигиенических критериев качества атмосферного воздуха населенных мест и, следовательно, проводить расчеты рассеивания загрязняющих веществ [16].

В целях максимального сокращения выбросов в атмосферу в процессе эксплуатации механизмов производится систематический контроль за исправностью и регулировкой топливной аппаратуры двигателей. Емкости ГСМ обеспечиваются плотными крышками и окрашиваются в белый цвет [16].

От стационарных источников, к таковым относятся печи опорной базы, плата осуществляется в соответствии с выполняемым ежегодным расчетом, предоставляемым на согласование в Управление Росприроднадзора по Амурской области. До получения разрешения на выброс вредных (загрязняющих) веществ стационарными источниками в атмосферный воздух платежи будут осуществляться по нормативам сверхлимита [24].

5.4.2 Охрана водных ресурсов

В виду сплошного распространения на участке многолетнемерзлых грунтов, подземные, близповерхностные воды, здесь практически отсутствуют и, следовательно, влияние на них при выполнении ГРП будет минимальным [25].

Определенную опасность для поверхностных вод несут процессы бурения и изъятие материала из траншей, засорения их илисто-глинистыми частицами рыхлых отложений, а также используемыми при работе буровой установки, экскаватора и бульдозера нефтепродуктами [22].

В охранной зоне водотоков размещение лагерей, стоянок, строительные работы производиться не будут. Во избежание загрязнения поверхностных вод кухонными отходами, фекалиями, макулатурой и тарой у кухонь и жилых помещений, предусматривается строительство помойных ям и туалетов. Места хранения ГСМ будут располагаться на площадках, исключаящих их

попадание в водные потоки. Предотвращение загрязнения воды при переезде водотоков будет достигаться посредством строительства переездов из брёвен. При проведении буровых работ принимаются меры для исключения попадания бурового шлама и мути в водотоки. Обработка проб будет проводиться на расстоянии не менее 20 м от русел, со сбросом загрязнённых вод на рельеф [17].

При опробовании скважин будет производиться промывка проб. Согласно нормам, для промывки 1 пог. м скважины при бурении диаметром до 325 мм необходимо 80 литров воды, что составит на весь период работ 181 120 литров воды.

В связи с проведением буровых работ в зимнее время при отсутствии поверхностного стока фактическое загрязнение водотоков илисто-глинистыми частицами вынутых рыхлых отложений будет минимальным.

Весенний сток по поверхности пойм весьма незначителен и все загрязненные талые воды будут в основном задерживаться в верхних рыхлых дерново-торфяных горизонтах.

Слив отработанных вод будет осуществляется в естественные замкнутые понижения (западины) рельефа, что в итоге исключает попадание сточных вод в водные объекты [25].

Хранение дизтоплива и масел будет осуществляться на оборудованном складе ГСМ. Здесь же будет располагаться ремонтная площадка для техобслуживания и ремонта техники, обеспеченная емкостями для сбора отработанных масел и контейнерами для ветоши [23].

Таким образом, соблюдение правил проведения ГРП позволит выполнить все требования по охране почв и недр на участке проектируемых работ [18].

5.4.3 Охрана растительного и животного мира

При ведении ГРП на участке работ максимально будут использоваться существующие дороги и просеки.

По завершению ГРР участок будет возвращен в лесной фонд. Незначительная ширина просек буровых линий будут способствовать их ускоренному возобновлению вначале древесной лиственной растительности, а в последующем, и хвойных пород деревьев.

Воздействие на фауну при ГРР будет выражаться, в факторе беспокойства и во временной потере важных для диких животных пойменных место обитаний по долинам ручьев, связанной с шумом работающей техники.

Ранее обитающие здесь животные будут вытеснены на смежные территории, но после окончания работ они возвращаются [26].

Для снижения воздействия на животных предусматриваются ряд мероприятий согласно нормативным документам.

Ярко выраженных миграционных путей на данной территории нет, воздействие на животный мир определяется фактором беспокойства. Специальных мер по охране животного мира не предусмотрено, проводятся мероприятия, исключая браконьерство, из числа непосредственных руководителей геологоразведочных работ назначается ответственный за соблюдением правил и сроков охоты и рыбной ловли [26].

Важным моментом является проведение разъяснительная работа по исключению браконьерства и соблюдение сроков и правил охоты.

5.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов

Проведение буровых работ планируется в зимний период с минимальным нарушением земель. Фактически дерновой покров нарушается в местах бурения скважин диаметром 151 мм. При бурении скважин устьевая поверхность присыпается тонким слоем минерального грунта, вынутого из скважины и практически не оказывающего воздействия на земельные ресурсы [18].

Рекультивация земель участка включает засыпку породой всех скважин и шурфов. Устья скважин забутовываются и в них устанавливаются деревянные штаги [21].

При производстве геологоразведочных работ проходкой буровых линий, дерновой слой трасс буровых линий не снимается и сам плодородный слой не нарушается. На отработанных буровых площадках предусматривается уборка мусора. Просеки, возникшие в результате проходки буровых линий, впоследствии самозарастают.

По завершении проекта площадка опорной базы отряда будет очищена. Выгребные ямы для сбора хозяйственных отходов обеззараживаются и засыпаются минеральным грунтом. Металлолом вывозится, площадка очищается от мусора [24].

Основная масса отходов образуется в процессе эксплуатации опорной базы, буровой установки и тракторной техники. Основные отходы по этой группе представлены твердыми бытовыми и прочими отходами, отработанными маслами, промасленной ветошью, черным ломом, огарками электродов, золой древесной и пр.

В целях значительного уменьшения объема отходов предусматривается их вторичное использование.

5.4.5 Охрана и рациональное использование лесных ресурсов

За ущерб, нанесённый лесному хозяйству при проведении лесорубочных работ, будет произведено возмещение лесхозу за объем порубок на площади 13 га. Попенная плата лесхозу за площади под буровые линии и дороги составит, из расчёта 10 000,00 руб. за 1 га: 13 га x 10 000 руб. = 130 000 рублей [17].

С целью рационального использования лесных ресурсов лес, срубленный при расчистке поисково-оценочных линий, будет использован на собственные нужды. Неделовая древесина используется на дрова. С учётом санитарного состояния леса и в целях уменьшения захламлиенности, предусматривается очистка лесосек от порубочных остатков. Согласно требованиям лесхоза, порубочные остатки должны собираться в кучи одновременно с вырубкой, а

затем сжигаются в специально отведённых местах в пожаробезопасный период [24].

Транспортировка грузов на объекте работ будет осуществляться на тракторных металлических санях, оборудованных дощатым коробом. Наливные грузы будут перевозиться в передвижных ёмкостях объёмом 5 м³, установленных на металлических санях. В качестве технологического транспорта используется бульдозер ShantuiSD-16 (1 ед.).

Лагерные стоянки. При проведении геологоразведочных работ одновременно будет задействовано до 10 человек. Их проживание планируется в передвижных вагончиках непосредственно на участке работ. Подходы к местам производства работ не превышают 3 км. Обеспечение посёлка водой планируется из ручьёв, входящих в контур лицензии, так и привозная водопроводная. Утилизация бытовых отходов производится в выгребные ямы. Энергоснабжение предусмотрено от дизельной электростанции. Отопление жилых и производственных помещений - печное. Непосредственная заправка техники осуществляется из передвижных расходных ёмкостей. Для сбора остатков дизтоплива при заправке техники под кранами всех ёмкостей устанавливаются поддоны.

Рекультивация нарушенных земель. Проектом предусматривается засыпка скважин вручную с трамбовкой. Каждая скважина засыпается за исключением 1 м до устья, так как на этом интервале устанавливается штага (исполняющая роль пробки). Скважины будут проходиться по рыхлым отложениям с небольшой углубкой в коренные породы (плотик).

На отработанных буровых площадках предусматривается уборка мусора и чистовая планировка [21].

Охранные территории. В пределах объекта отсутствуют участки недр федерального значения, а также особо охраняемые природные территории федерального, регионального и местного значения.

Ширина водоохранной зоны р. Лапри – 100 м. В 0,5-4,5 км к востоку проходят федеральная автодорога Невер-Якутск и Амуро-Якутская железнодорожная магистраль, в 5 км к югу находится пос. Лапри.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Расчет стоимости проектируемых ГРП определяется, исходя из планируемого объема бурения 2491,0 п. м и ожидаемой стоимости 1 п. м с учетом сопутствующих работ и затрат в размере 10 000 рублей и составляет 24910,0 тыс. рублей. Общая сумма затрат на выполнение ГРП на объекте составит **40 118 692 рубля.**

Таблица 16 - Объёмы работ

Вид работ	Единица измерения	Объем работ
Проектирование	проект	1
Поисковые маршруты	км	27,5
Буровые работы:		
Бурение скважин (623 скв.)	пог. м	2491
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой скважин	перем. м ³	601 70,47
Геологическое сопровождение	100 м	24,9
Опробование скважин:		
Опробование рыхлого керна	проб	6293
Промывка контрольных проб	проб	1698
Топографо-геодезические работы:		
Перенесение на местность точек геологоразведочных наблюдений пеший	пункт	623
Закрепление на местности точек геодезических наблюдений долговременными знаками, без закладки центров	точка	44
Рубка визирок	км	13
Теодолитные ходы точности 1:2000, транспорт автомобильный	км	56
Нивелирование IV класса	км	13
Тахеометрическая съёмка, масштаб 1:2000, высота сечения рельефа 1 м	км ²	2,8
Составление планов масштаба 1:2000, высота сечения рельефа 1 м	дм ²	70
Вычисление теодолитных ходов	км	56
Вычисление технического нивелирования	км	13
Лабораторные работы:		
Отдувка	шлих	8790
Взвешивание, капсулирование золотосодержащих шлихов, выписка результатов	навеска	4571
Ситовой анализ, взвешивание объединенных проб	проба	2
Минералогический анализ	анализ	3
Гранулометрический анализ	опред.	4
Временное строительство, технологически связанное с полевыми работами		
Площадь земельного отвода	га	13
Камеральные работы	отчет	1

Таблица 17 - Планируемая стоимость поисково-оценочных работ

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость за ед. руб.	Сумма, руб.
Организация	%	2		506 000
Ликвидация	%	1,6		405 000
Проектирование	%	100	100 000	100 000
Поисковые маршруты	км	27,5	3 500	96 250
Буровые работы	пог.м	2491	10 000	24 910 000
Топографо-геодезические и маркшейдерские работы	км	56	6500	364 000
Лабораторные работы				919 000
Взвешивание, капсулирование золотосодержащих шлихов, отдувка, выписка результатов	шлих	8790	100	879 000
Ситовой анализ, взвешивание объединенных проб	проба	2	500	10 000
Минералогический анализ	анализ	3	6 000	18 000
Гранулометрический анализ	Опред.	4	3 000	12 000
Камеральные работы	%	10	2 711 089	2 711 089
Прочие работы и затраты				260 000
Экспертиза ПСД	руб.			100 000
Затраты на рецензию и утверждение отчёта	руб.			30 000
Попенная плата	га	13	10 000	130 000
Транспортировка грузов, персонала	5%			1 268 513
ИТОГО				31 539 852
Резерв на непредвиденные работы и затраты	6%			1 892 391
ИТОГО				33 432 243
НДС	20%			6 686 449
ВСЕГО				40 118 692

В соответствии с пунктом 15 Правил подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых, утвержденных приказом Минприроды России от 14.06.2016г. № 352 допускается отклонение фактических показателей выполненных работ от проектных по таблице 5 в размере 30% от объема отдельного вида проектируемых работ [19].

7 ЛАПРИНСКИЙ РУДНО-РОССЫПНОЙ УЗЕЛ

Лапринский рудно-россыпной узел расположен в средней части Северной ветви Северо-Становой металлогенической зоны. С юга на север этот узел пересекает дорога, идущая от г. Тынды до пос. Беркакит в Якутии. В пределах узла известны небольшие рудопроявления и россыпи золота, которые представлены на рисунке 7.

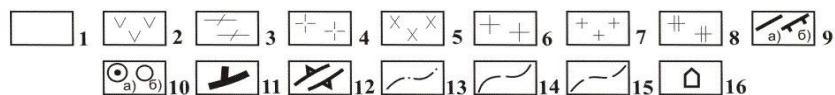


Рисунок 7 – Лапринский рудно-россыпной узел, геологическое строение (Н.Н. Петрук и др., 2001) с упрощениями

1 – аллювиальные галечники, пески и глины квартера, 2 – андезиты, дациандезиты, их туфы и лавобрекчии сэгангринской свиты нижнего мела, 3 –

гнейсы и кристаллические сланцы роговообманковые, биотит-роговообманковые, двуслюдяные, гранатсодержащие, плагиогнейсы нерасчлененных чильчинской, джигдалинской, сыгынахской свит и кристаллосланцевой толщи нижнего архея, 4 – гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры джелиндаканского комплекса нижнего мела, 5 – диориты, габбродиориты, монцодиориты джелиндаканского комплекса нижнего мела, 6 – гранодиориты, кварцевые сиениты, сиениты тындинско-бакаранского комплекса средней-верхней юры, 7 – граниты, гранодиориты, сиениты позднестанового комплекса нижнего протерозоя, 8 – плагиограниты, граниты, гнейсовидные граниты древнестанового комплекса нижнего архея, 9 – разломы: а – крутонаклонные, б - надвиги 10 – а) рудопроявления (1 – Лосиное, 2 – Лапринское, 3 – Лапри-2, 4 – Наледь, 5 – Хорогочи, 6 – Лапри-1, 7 – Кабактинское, 8 – Салакит, 9 – Хитрушка, 10 – Максимовское, 11 – Якут, 12 – Гранитное, 13 – Лапри, 14 – Моготинское, 15 – Могот Верхний, 16 – Могот Средний), б) пункты минерализации золота; 11 – россыпи золота; 12 – граница Лапринского узла; 13 – граница между Амурской областью и Республикой Саха (Якутия); 14 – железная дорога; 15 – автодорога; 16 – населённые пункты.

Геологическое строение узла

Лапринский узел сложен, главным образом гнейсами и кристаллосланцами раннего архея, окруженными с юга гранитными интрузивами тындинско-бакаранского, а с севера – позднестанового комплекса.

Наиболее древними стратифицированными образованиями являются породы раннего архея, метаморфизованные в амфиболитовой и гранулитовой фациях. Они представлены роговообманковыми, биотит-роговообманковыми, двуслюдяными, гранатсодержащими гнейсами и кристаллическими сланцами, плагиогнейсами нерасчлененных чильчинской, джигдалинской, сыгынахской свит и кристаллосланцевой толщи нижнего архея. Метаморфиты занимают

центральную часть узла. На них залегают вулканиты сэгангринской свиты нижнего мела, небольшое поле которых отмечается восточной части узла. Они представлены андезитами, дациандезитами, их туфами и лавобрекчиями. В долине р. Могог развиты аллювиальные галечники, пески и глины четвертичного возраста.

Из интрузивных образований наиболее древними являются плагиограниты, граниты, гнейсовидные граниты древнестанового комплекса раннего архея. Они образуют небольшие, неправильной, часто удлиненной формы интрузии, прорывающие раннеархейские метаморфиты в северной части узла. Крупный массив в северной части узла сформирован гранитами, гранодиоритами, сиенитами позднестанового комплекса раннего протерозоя.

Мезозойский этап начинался с внедрения в средне-позднеюрское время крупных интрузий гранодиоритов, кварцевых сиенитов и сиенитов тындинско-бакаранского комплекса в юго-западном и юго-восточном углах площади. Мелкие интрузии джелиндаканского комплекса раннемелового возраста тяготеют к центральной части узла. Первая фаза комплекса представлена диоритами, габбродиоритами и монцодиоритами. Вторая - гранит-порфирами и гранодиорит-порфирами.

В пределах узла наблюдаются крутонаклонные разрывные нарушения субширотного и северо-восточного плана. В юго-восточном углу площади присутствуют надвиговые пластины с наклоном сместителей надвигов в северо-западном направлении.

Таким образом, рудному узлу отвечает крупный блок метаморфических образований нижнего архея, прорванных мелкими интрузиями и дайками раннего мела и перекрытых небольшим полем вулканитов того же возраста.

Рудно-россыпному узлу отвечает в целом положительное магнитное поле (ΔT) α с интенсивностью от +2 до +5 мЭ (Румянцева, 1962). Направление изолиний подчеркивает кольцевую структуру узла. В северной и юго-восточной частях узла расположены отрицательные магнитные аномалии с

интенсивностью до -2-4 мэ, которым отвечают массивы гранитоидов позднестанового и тындинско-бакаранского комплексов.

По данным интерпретации донного опробования масштаба 1:200 000, на исследуемой территории выявлено аномальное геохимическое поле ранга геохимического узла серебро-молибден-золотой специализации. Оно перспективно на оруденение серебро-полиметаллической и кварц-молибденитовой формации [9].

Закономерности размещения золотого оруденения и россыпей

Золотое оруденение тяготеет к периферии узла, располагаясь в экзо- и эндоконтактных зонах интрузий позднестанового и тындинско-бакаранского комплексов с метаморфическими породами раннего архея. Большую роль в формировании золотого оруденения играют многочисленные мелкие интрузии и дайки пестрого состава позднемезозойского возраста. Золотое оруденение представлено, главным образом золото-кварцевой формацией. В восточной части узла, где присутствует небольшое поле вулканитов сэгангринской свиты раннего мела, а также субвулканические интрузии джелиндаканского комплекса того же возраста встречаются представители и других формаций - золото-сульфидно-кварцевой и золото-серебряной. Возраст золотого оруденения раннемеловой.

Россыпи золота развиты преимущественно в полосе север-северо-восточного простирания, проходящей по диаметру узла. Наиболее крупными в бассейне р. Могот являются россыпи р. Бугарикта (добыто 2.238 т золота), руч. Цыганка (0.615 т) и Гранитного (0.485 т), в бассейне р. Лапри – россыпи р. Хитрушка (1.265 т) и руч. Максимовского (0.404 т). Золото в россыпях преимущественно мелкое, хорошо и слабо окатанное. В россыпи р. Цыганка отмечались самородки весом 50-70 гр. Форма золотин преимущественно пластинчатая и комковидная. В россыпи р. Хитрушка в правом борту долины отмечается неокатанное золото в сростках с кварцем и пиритом. Это указывает на наличие конкретного источника сноса вблизи россыпи. Проба

золота в россыпях Лапринского узла средняя и меняется в пределах 785-900‰. Низкая проба наблюдается в россыпи р. Хитрушка (785‰), высокая в россыпи руч. Лисовского (900‰). Наиболее распространена проба золота 825-875‰ в соответствии с рисунком 8. Основным источником сноса золота в россыпи, по-видимому, служили рудопроявления золото-кварцевой формации [9].

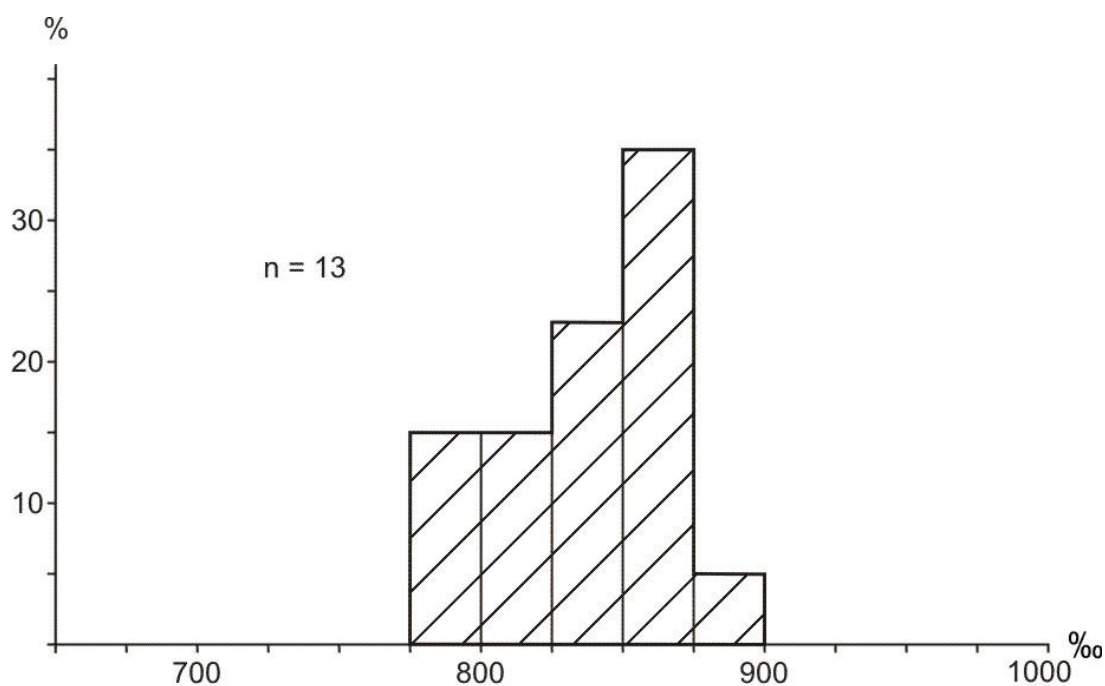


Рисунок 8 – Гистограмма пробы золота Лапринского узла

Таблица 18 – Характеристика россыпей бассейна р. Лапри

Название россыпи	Добыча, т	Средняя проба золота, ‰	Средняя крупность золота, мм	Форма золота	Степень окатанности	Сопровождающие минералы
1	2	3	4	5	6	7
Россыпи бассейна р. Лапри						
Хитрушка	1.265	785 (757-801)	Мелкое и средней крупности	Изометричная, пластинчатая и таблитчатая	Мелкое золото хорошо окатано, средней крупности неокатано	Сростки с кварцем, пиритом, пленки гидроксидов Fe
Максимовский	0.404	850 (789-929)	0.7-1.0 мм и более	Угловатая и игольчатая	Слабо окатанное	
Медвежий	0.155	850 (820-879)	Мелкое	Неправильная и пластинчатая	Слабо окатанное	
Хорогочи	0.030	850 (799-910)	Мелкое	Пластинчатая, комковидная	Хорошо окатанное	

Итого добыто: 1.854 т золота

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Участок работ расположен в Тындинском административном районе Амурской области в пределах листов международной разграфки масштаба 1:200 000 N-51-V.

В 0,5-4,5 км к востоку проходят федеральная автодорога Невер-Якутск и Амуро-Якутская железнодорожная магистраль, в 5 км к югу находится пос. Лапри. В бассейн р. Лапри в среднем течение входит ручей Кабакта и Горелый.

Площадь участка работ 21,5 км²

Территория объекта расположена на южных отрогах Станового хребта. Рельеф средне-низкогорный с абсолютными отметками водоразделов 658-905 м. Днища долины - 600-538 м.

В геологическом строении площади принимают участие гнейсы и кристаллосланцы с прослоями кварцитов чильчинской свиты нижнего архея, прорванные гранитоидами раннеархейского древнестанового и диоритами раннемелового джелиндаканского комплексов. К разрывным нарушениям субширотного и северо-восточного простирания пространственно приурочены дайки гранит-порфиров мелового возраста. Четвертичные аллювиальные отложения водотоков в различной степени золотоносны.

Территория площади работ располагается на юго-востоке Сибирской платформы в центральной части Становой складчато-блоковой системы. Приурочена к Алдано-Становому щиту, структурно-формационному комплексу архея Мульмуга-Нюкжинская складчато-блоковой системы.

В пределах территории изучаемой площади выделяются раннедокембрийские структуры и структуры мезозойской тектономагматической активизации.

С джелиндаканским комплексом установлена связь рудопроявлений золота, молибдена, серебра, цинка, свинца.

Ведущим полезным ископаемым района является золото, которое образует россыпные месторождения, шлиховые ореолы и встречается в коренных проявлениях. Кроме того, выявлены коренные проявления и шлиховые ореолы киновари. Шлиховым опробованием аллювиальных отложений установлены также халькопирит, галенит, сфалерит, молибденит, барит, флюорит. Перечисленные минералы не образуют сколько-нибудь значительных концентраций, являются спутниками золотого и ртутного оруденения и локализуются, как правило, в пределах шлиховых ореолов киновари и золота.

В поисковую стадию линии скважин закладываются по сети 1600-800 х 40-20 м в крест простирания исследуемых долин. Протяженность поисковых линий определяется условием полного пересечения долин, включая все её геоморфологические (аккумулятивные и эрозионно-аккумулятивные) элементы. Для оценки золотоносности небольших (не менее 2 км протяженностью) притоков основных долин, предусматривается проходка по одной линии скважин в крест этих долин.

В оценочную стадию проектируется проходка промежуточных линий скважин по сгущению разведочной сети до 400 х 20-10 м на участках долин, где будут получены положительные результаты. Протяжённость линий оценочной стадии зависит от результатов предшествующей стадии и будет определяться условием полного пересечения золотоносной струи с выходом за промышленный контур с каждой стороны не менее 2-3 скважинами, содержание золота в которых заведомо не достигает бортового лимита, для оконтуривания промышленных россыпей в плане.

Планируется бурение скважин на поисковой стадии (1 этап) – колонковым способом бурения скважин диаметром 151 мм станком УРБ-4Т, на оценочной стадии (2 этап) - медленно-вращательным способом скважин диаметром 151 мм станком УРБ 4Т.

Всего предусматривается пробурить 623 скважины, общим объёмом бурения 2491,0 пог. м. (табл. 3). Средняя глубина скважин в бассейне р. Лапри принимаем 4,0 м.

В производственной части приводятся объёмы работ, описано необходимое строительство, а также указаны необходимые для написания отчёта результаты камеральных работ.

Расчет стоимости проектируемых ГРП определяется, исходя из планируемых объёмов работ, а также единичных расценок. Планируется объём бурения 2491 п. м., затраты на буровые работы составят 24 910 тыс. рублей. Общая сумма затрат на выполнение ГРП на объекте составит **40 118 692 рубля**.

В главе безопасность и экологичность проекта рассмотрено местоположение участка работ с точки зрения природных фондов, на основе этого и соответствующих законов выбран необходимый комплекс природоохранных мероприятий. Также согласно действующим нормативам рассмотрены мероприятия по охране труда.

Ожидаемый прирост запасов рассыпного золота категории С₂ составят 355кг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

1. Альбов, М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых. Изд.5, перераб. и доп / - М.: Недра, 1975. -720 с.
2. Будилин, Ю.С. [и др.]. Методика разведки россыпей золота и платиноидов. Москва. ЦНИГРИ, 1992.
3. Будилин, Ю. С. Методика разведки россыпей золота и платиноидов. / Ю. С. Будилин. – М.: ЦНИГРИ, 1992. – 245 с.
4. Власов, А.С. Плотность сети буровой разведки россыпных месторождений золота в районах развития вечной мерзлоты / А.С. Власов. – Магадан: Труды ВНИИ, 1976. – 20 с.
5. Горюшкина, С. Я. Методические указания по технологическому опробованию россыпей (Лабораторная обработка больше объемных проб с целью определения содержания различных технологических категорий золота). / С.Я. Горюшкина. – М.: Изд-во МГРИ, 1976. – 19 с.
6. Закон Российской федерации от 24.04.1995 № 52-ФЗ изм. 11.06.2021 «О животном мире» // Собрание законодательства РФ. – 1995.
7. Закон Российской федерации от 24.06.1998 № 89-ФЗ изм. 29.06.2015 «Об отходах производства и потребления // Собрание законодательства РФ. – 2015.
8. Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых: приказ МПР России № 278 от 11.12.2006 // Собрание законодательства РФ. – 2006. – 89 с.
9. Мельников, А.В., Степанов, В.А. Рудно-россыпные узлы Приамурской золотоносной провинции. Часть 3. Северная часть провинции. – Благовещенск: АмГУ, 2015. – 258 с.
10. Мельников, В.Д. Россыпи золота Амурской области. / В.Д. Мельников. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2006. – 295 с.
11. Милютин, А. Г. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. / А.Г. Милютин. – М.: МГОУ, 2004. – 120 с.

12. Методическое руководство по оценке и учету прогнозных ресурсов металлических и неметаллических полезных ископаемых. – Спб.: ВСЕГЕИ, 2002. – 129 с.
13. 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.
14. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. – Магадан: Труды ВНИИ, 1982. – 20 с.
15. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 438Н от 19.08.2016 // Собрание законодательства РФ. – 2016. – 100 с.
16. Об охране атмосферного воздуха: закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 04.05.1999 // Собрание законодательства РФ. – 1999. – 120 с.
17. Об охране окружающей среды: закон Российской Федерации № 7-ФЗ от 10.01.2002 // Собрание законодательства РФ. – 2002. – 101 с.
18. О Недрах: закон Российской Федерации № 2395-1 от 21.02.1992 // Собрание законодательства РФ. – 1995. – 223 с.
19. 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.
20. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок: приказ Минтруда России №903н от 15.12.2020. // Собрание законодательства РФ. – 2020. – 80с.
21. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1963. – 70 с.
22. Правила охраны поверхностных вод. – М.: ГК СССР по охране природы, 1991. – 120 с.

23. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. – М.: Недра, 2009. – 210 с.
24. Правила безопасности при геологоразведочных работах // Собрание законодательства РФ. – 2005. – 220 с.
25. Постановление Правительства РФ от 10.09.2020 N 1391 "Об утверждении Правил охраны поверхностных водных объектов" // https://www.consultant.ru/law/podborki/ohrana_poverhnostnyh_vod/
26. 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.
27. Учитель, М.С. Разведка россыпей. / М.С. Учитель. – Иркутск: Изд-во Иркутского университета, 1987. – 248 с.
28. Фролов, А.В. Охрана труда: учебн. пособие / А.В. Фролов, В.А. Корж, А.С. Шевченко. – М.: Кнорус, 2018. – 421 с.

Фондовая:

29. Глуховский, М.З., Коген, В.С., [и др.]. Геологическая карта СССР м-ба 1:200.000. Серия Становая, лист N-51-V. - М.: Мингео СССР. - 2 гр. пр. ///АТГФ-16559, 1974, 1981.
30. Забелин, Е.К. Карта золотоносности северной части Тындинского района м-ба 1:500 000 с объяснительной запиской (Отчет Нюкжинского участка за 1975-1981 гг.). (О-50,51; N-51,52. Гр.11-78-51-10). - Свободный: АмурГРЭ. - 3 кн. - 23 гр. пр. /// АТГФ-19538, 1982.
31. Ковтонюк, Г.П., Мельников, В.Д., [и др.]. Оценка и учет прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Амурской области по состоянию на 1.01.1998 г. Золото россыпное. (Отчет по договору № 98-НИР от 7.08.97 г.). - Благовещенск: КИР АО, 1997. - 6 кн., 1 гр. пр. ///АТГФ-26001, (2 экз.: 51019 (од) к кн. № 1,2,3 и АТГФ-51024, 1997.

32. Лебедев, В. Н., Отчет о результатах поисковых и разведочных работ на россыпное золото, проведенных в бассейне среднего течения р. Гиллой и Могот в Тындинском районе (Верхне - Гиллойский участок, 1980-1985 гг.). Подсчет запасов на 01.11.1985 г. - Свободный: АмурГРЭ. – 1 кн., 72 гр. пр. /// АТГФ-20528, 1985.
33. Припутнев, Ю.Н., 1981. Золотоносность бассейна р. Нюкжи и среднего течения р.Олекмы. (Отчёт тематической партии за 1981 г. по теме № 13). – Свободный: Амурзолото, 1981. – 1 кн.-78 л., 3 л. гр. пр. /// АЗР-842, АТГФ-29101, од 50069, 1981.
34. Петрук Н.Н., Беликова Т.В., Дербeko И.М., 2001. Геологическая карта Амурской области. Масштаб 1:500.000 (Отчет по объекту «ГК-500», Гр. 47-97-2, протокол НТС /совместный КПР и Амургеологии / № 32 от 28.12.2001 г.). – Благовещенск: ФГУГП «Амургеология», 2001. – 236 с., 20 гр. пр. /// АТГФ-26912, 2001.
35. Спицин, Л.П. Отчет о результатах поисковых и разведочных работ на рудное и россыпное золото в бассейне среднего и верхнего течения р. Гиллюя, правого притока р. Зея. - Свободный: АКЭ. - 2 кн. - 299 с., 59 гр. пр. /// АТГФ - 8223,26183, 1959.