

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. заведующего кафедрой
_____ Д.В. Юсупов
«24» июня 2025 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

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

Исполнитель студент группы 1110- узс _____	16.06.2025 Т.Н. Ишмаметьева
Руководитель профессор, д.г.-м.н. _____	16.06.2025 Д.В. Юсупов
Консультанты: по разделу безопасность и экологичность проекта профессор, д.г.-м.н. _____	16.06.2025 Т.В. Кезина
Нормоконтроль ст.преподаватель _____	16.06.2025 С.М. Авраменко
Рецензент Главный геолог _____	20.06.2025 В.И. Печкин

Благовещенск 2025

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

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И.о. заведующего кафедрой
_____ Д.В. Юсупов
«20» января 2025 г.

ЗАДАНИЕ

К выпускному квалификационному проекту студента Ишмаметьевой Татьяны Николаевны

1. Тема дипломного проекта- «Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в долине ручья Бульбугакта (Амурская область)»

(утверждено приказом 21.03.2025 № 742-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 11 (16).06.2025 г.

3. Исходные данные к дипломному проекту: опубликованная литература, фондовые материалы, нормативные документы

4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методика проектируемых работ, производственная часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальная глава

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.):
73 страницы печатного текста, 14 таблиц, 7 рисунков, 6 графических приложений 63 литературных источника

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

7. Дата выдачи задания: 20.01.2025 г.

Руководитель дипломного проекта: Юсупов Дмитрий Валерьевич, профессор, д-р геол.- минерал. наук

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

Задание принял к исполнению (дата): 20.01.2025 г.

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 73 страницы текста, 7 рисунков, 14 таблиц, 63 литературных источника.

БУЛЬБУГАКТА, БУРЕНИЕ, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО, ОПРОБОВАНИЕ, ОЦЕНОЧНЫЕ РАБОТЫ, ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ, ЗЕЙСКИЙ РАЙОН

В дипломной работе приведены основные сведения о районе работ; краткие сведения о геологическом строении и полезных ископаемых района.

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

Основным видом проектируемых работ является бурение скважин. Документация и опробование будет производиться в процессе бурения. Топографо-геодезические, лабораторные и другие виды работ предусмотрены для решения задач обеспечения качества и достоверности исследований. Проектируемые объемы бурения составили 756,8 пог.м.

Общая сметная стоимость проектных работ составит **16093276,4** руб. в текущих ценах. Основные затраты бурение.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

БЛ – Буровая линия

БУ – Буровая установка

ГРР – Геолого - разведочные работы

ГСМ – Горюче - смазочные материалы

МПИ – Месторождение полезных ископаемых

ССН – Сборник сметных норм

СНОР – Сборник норм основных расходов

ИК – Интрузивный комплекс

ВПЗ – Вулкано - плутоническая зона

ГДП – Геологическое доизучение площадей

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Общая часть	8
1.1 Географо-экономические условия проведения работ	8
1.2 История геологических исследований района	11
2 Геологическая часть	17
2.1 Геологическое строение территории	17
2.1.1 Стратиграфия	17
2.1.2 Магматизм	19
2.1.3 Тектоника	21
2.1.4 Полезные ископаемые	23
2.2 Гидрогеологическая характеристика	23
3 Методическая часть	27
3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ	27
3.2 Методика проектируемых работ	27
3.2.1 Проектирование	28
3.2.2 Буровые работы	28
3.2.3 Опробовательские работы	32
3.2.4 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы	33
3.2.5 Лабораторные работы	35
4 Производственная часть	38
4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ	38
4.1.1 Предполевые работы и проектирование	38
4.1.2 Расчет затрат времени и труда на производство буровых и со- пущующих работ	39
4.1.3 Камеральные работы	44
4.2 Объемы работ и затрат времени на геологоразведочные работы	44
4.3 Камеральные работы	45

4.4 Строительство временных зданий и сооружений	47
5 Экономическая часть	49
6 Безопасность и экологичность проекта	50
6.1 Электробезопасность	50
6.2 Пожарная безопасность	50
6.3 Охрана труда	51
6.4 Охрана окружающей среды	54
6.4.1 Охрана атмосферного воздуха	54
6.4.2 Охрана водных ресурсов	54
6.4.3 Охрана растительного и животного мира	55
6.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов	55
7 Специальная часть	57
Заключение	65
Библиографический список	67

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежей	Масштаб	Кол-во листов
1	Геологическая карта района	1:200000	1
2	Геологическая карта участка работ	1:25000	1
3	Техническо-технологический лист		1
4	Сводная смета работ		1
5	Специальная часть		1

ВВЕДЕНИЕ

Основным назначением геологоразведочных работ считать поисковые и оценочные работы в долине руч. Бульбугакта, правого притока реки Унаха с подсчетом запасов по категориям C_2 и C_1 .

Проект направлен на геологическое изучение района с целью выявления новых, экономически выгодных месторождений россыпного золота. Обоснованы методы и объемы работ, необходимые для поиска и оценки месторождений, которые планируется разрабатывать открытым способом.

Обоснованием для проведения геологических, поисковых и оценочных работ являются:

- исследуемая площадь Иликано-Унахинского узла Дамбукинского золотоносного района [41];
- наличие ранее отработанных участков россыпей золота в долине ручья Бульбугакта;
- наличие прогнозных ресурсов россыпной золотоносности объекта

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономические условия проведения работ

Обозначение листов топографической карты в системе международной разграфки масштаба 1:200000 N-52-VIII, N-52- XIV [1].

Объект «Бульбутахта» правый приток р. Унаха расположен на территории Зейского района Амурской области, в 54 км от пос. Золотая Гора и 108 км от г. Зея, рисунок 1.

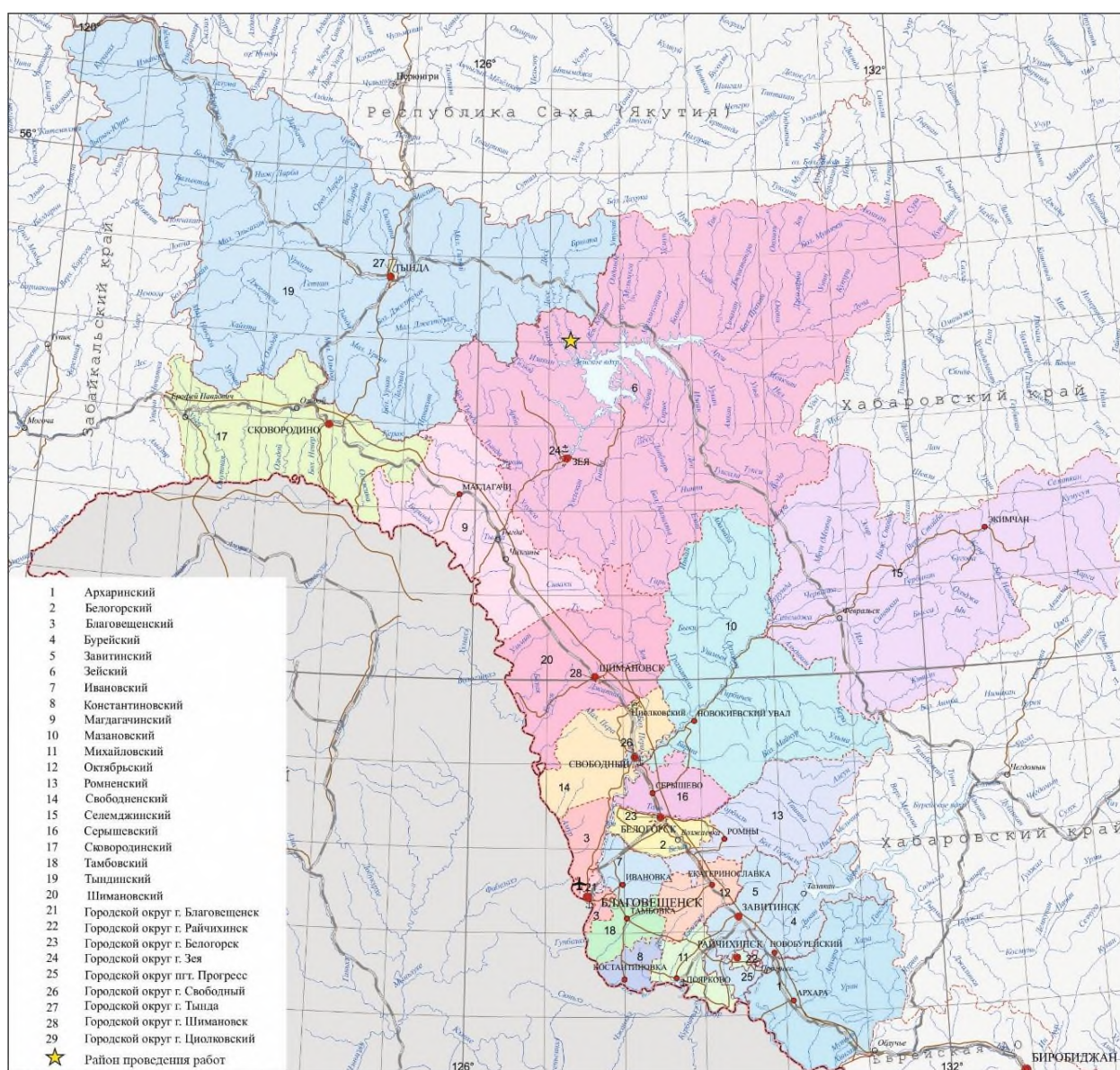


Рисунок 1- Обзорная карта Амурской области

Участок площадью 20,2 км² отхватывает долину руч. Бульбугакта (левый приток р. Унаха), впадает в 1 км ниже руч. Черкес. Протяженность ручья 8,6 км., рисунок 2.



Контур участка работ



Место расположения
опорной базы

Рисунок 2 - Схема расположения района работ

Проезд к участку возможен по круглогодичной автодороге Зея- Золотая гора- Береговой и далее старыми тракторными и лесовозными автодорогами и по автозимнику (18 км) до опорной базы участка. Устройство опорной базы с вахтовым поселком планируется в приустьевой части руч. Бульбугакта.

Местность характеризуется ровным рельефом, с редкими невысокими горами, возвышающимися над равниной. Крупные реки, прорезая коренные породы на значительную глубину (60-80 м), разделяют равнину на вытянутые

с севера на юг гряды. Высота местности постепенно увеличивается с юго-востока (420-540 м) на северо-запад (600-1000 м). Перепады высот также возрастают в этом направлении, от 80-120 метров до 300-400 метров.

Для рек этой местности, с густой сетью, характерен горный режим. Они динамичны: чередуются глубокие плесы и быстрые каменистые перекаты, русла извилисты и врезаны в ландшафт. Течение довольно быстрое (0,7-1,2 м/с). Уровень воды подвержен резким колебаниям: во время паводков реки поднимаются на 1-2 метра, а в засуху сильно мелеют. Река Унаха, как самая крупная, в период половодья становится судоходной для моторных лодок [2].

Климат характеризуется как резко континентальный, что означает значительные перепады температур между сезонами. Лето здесь теплое, иногда даже жаркое, а зимы очень холодные. Среднегодовая температура составляет около -5-6 ° С. Самый холодный месяц – январь, со средней температурой -30,5° С, а самый теплый – июль, со средней температурой + 16,8°С. Годовое количество осадков колеблется в пределах 680-70 мм, при этом большая часть выпадает в середине-конце сентября. Устойчивый снежный покров формируется в конце октября-начале ноября. В регионе широко распространена многолетняя мерзлота [2].

В долинах преобладают подзолистые и торфяные почвы, а на возвышенностях-каменистые. Растительность характерна для северной тайги. Основной вид дерева-лиственница, с меньшим количеством ели, сосны и кедра. На водоразделах часто встречаются береза и осина. В низинах распространены моховые болота с редкими кустарниками и низкорослыми деревьями. По берегам рек и озер растут душистый тополь, ольха, рябина, черемуха и бузина. Обилие ягодных растений, таких как голубика, брусника, клюква и смородина [2].

Животный мир довольно разнообразен. Среди млекопитающих наиболее распространены лось, кабарга, изюбр, бурый медведь, волк, лиса, рысь, ласка, горноста́й, выдра, белка, бурундук и заяц-беляк. Орнитофауна долины представлена такими видами, как глухарь, рябчик, утка, бекас, коршун, сова, дятел и другие.

Район работ заражён клещевым энцефалитом, изобилует гнусом.

Участок недр находится на территории Зейского района Амурской области, связанный районным центром г. Зея грунтовой автодорогой.

До настоящего времени район работ является малообжитым, а в экономическом отношении слаборазвитым. Население района занимается лесоразработками, строительством, работами на железной дороге, золотодобычей. Электроснабжение района осуществляется за счет электроэнергии, поступающей от Зейской ГЭС. Источниками электроснабжения на объекте работ могут являться передвижные электростанции [2].

1.2 История геологических исследований района

Площадь работ находится в центральной части Становой складчато-блоковой системы и характеризуется довольно сложным геологическим строением.

Долгое время геологическое изучение данной территории было сосредоточено исключительно на поиске золота. В конце прошлого века этим занимались частные золотодобывающие компании. В начале нынешнего столетия к исследованию подключились геологи из Геолкома, П.Б. Риппас и Э.Э. Анерт [3]. Первым в 1900 г. была составлена геологическая карта в м-бе 1:200 000 юго-западной четверти листа, вторым в 1903 г. совершено маршрутное пересечение восточной части района. Из выводов этих исследователей наиболее важным является предположение Э.Э. Анерта о происхождении роговообманковых гнейсов и амфиболитов за счет метаморфизма габброидов. В 1940-х годах добычей золота занимались «Амурзолото» и «Золоторазведка» [45,46].

Геологические исследования в районе проводились в связи с открытием богатых золотых россыпей в бассейне верхней Зеи и относятся к 1858 - 1968 гг.

В 1898 г. силами Геолкома начинается систематическое геологическое изучение Зейского района, в результате чего появляется ряд работ серии «Геологические исследования в золотоносных областях Сибири» (М.М. Иванов, Л.

И. Яворовский, П.Б. Риппас, Э.Э. Аннерт, А.И. Хлапонин). В ходе проведенных исследований авторы впервые подчеркнули значительное влияние докембрийских гнейсов и амфиболитов на геологическое строение района. Кроме того, были обнаружены валунно-галечные отложения на водоразделах, где в последствии была выявлена промышленная золотоносность. На основании полученных данных было выдвинуто предположение о генетической связи золотого оруденения с широко распространенными в районе гранитами, амфиболитами, кварцевыми порфирами, пегматитами и аплитами [3].

В 1951 г. В. А. Левченко вела геологическую съемку масштаба 1:200 000 в бассейне среднего и нижнего течения рек Утугая, Унахи и Брянты. Началось углубленное исследование внутренней структуры метаморфического комплекса пород, в результате которого ранее нерасчлененная толща была разделена на две свиты [47].

В 1952 г., на основе проведенных исследований, Н.Ф. Левыкин выдвинул гипотезу о существовании в исследуемом районе двух типов источников золота для россыпных месторождений. Первый тип-это докембрийские кварцевые жилы, не связанные с интрузивными породами. Второй тип-кварцевые жилы, образовавшиеся в результате деятельности небольших интрузий гранитоидов мелового периода [48]. Это позволило впервые предположить, что в данном районе могло происходить несколько этапов формирования золоторудных месторождений.

В 1956 г. в пределах Верхне-Зейской депрессии геолого-геоморфологические исследования проводила И.И. Сей. Автором достаточно полно и правильно освещаются вопросы геологического строения рыхлых отложений депрессий, среди которых ею выделяются осадки верхнего мела и палеогена [49].

В 1957 г. маршрутные исследования в районе “Зейского прорыва” проводили Л.И. Алексеев и В.А. Рудник. Достоинством работы является сделанное впервые описание метасоматитов и процессов гранитизации, широко проявленных в районе.

В период с 1958 по 1960 год в области между реками Зея и Гиллой велись дальнейшие геологоразведочные работы с целью обнаружения радиоактивных материалов. В результате этих исследований было обнаружено несколько участков и точек с повышенным содержанием урана и тория. Эти находки были связаны с крупной тектонической зоной, простирающейся от города Джигды до района вблизи устья реки Малый Ульдегит. Предполагается, что образование урановых руд связано с процессами метасоматического изменения плагиоклазовых пород [50].

В 1958-62 гг. на площади листа проводилась кондиционная геологическая съемка масштаба 1: 200000 Золотогорской и Дамбукинской партиями ДВГУ под руководством Скатынского Ю.П. и Федоровского В.С. Небольшая часть площади этих листов приходится на нижнее течение р. Унахи. Ими была разработана единая стратиграфическая схема отложений района, которой стали придерживаться все дальнейшие исследователи [51].

В 1965-66 гг. в бассейнах нижних течений рек Брянта, Унаха, Утугай были проведены геолого-съемочные работы масштаба 1:50000 Нижне-Унахинской партией Зейской экспедиции под руководством Тамгина С.В.

В 1966 г. группа под руководством А.А. Сапрыкина создала карту золотосности и геоморфологическую карту Дамбукинского золотосного района в масштабе 1: 200 000. Параллельно, в том же году, Ю.П. Рассказов завершил разработку стратиграфической схемы метаморфических пород этого региона. Эта схема была основана на геологическом картировании Становой складчато-блоковой системы. Несмотря на последующие изменения, эта схема до сих пор остается актуальной.

В 1970 г. Д.Г. Руденко завершил составление сводной геологической карты Дамбукинского рудного района в масштабе 1:50 000. В результате этой работы было выдвинуто предположение о существовании в районе двух докембрийских зон, отличающихся по возрасту.

В период с 1973 по 1976 год в западной части исследуемой территории были проведены глубинные геолого-геофизические профилирования (ГДП-

50). Итогом этих работ стала разработка новой стратиграфической схемы для докембрийских метаморфических пород. Эта схема предполагала разделение пород на толщи и пачки, которые впоследствии были классифицированы как свиты и подсвиты.

Результатом работы А.С. Вольского и Б.Л. Годзевича в 1976 году стало создание геологической карты масштаба 1: 500000 для трапеции N-52 [63].

В 1977-80 гг. под руководством О.И. Гапон было проведено геоморфологическое картирование древних аллювиальных отложений в масштабах от 1:25000 до 1:50000. Также составлена палеogeоморфологическая схема раннего и начала среднего плейстоцена (масштаб 1:200000) с указанием потенциальной золотоносности.

С 1964 по 1988 гг. для территории района проводились аэрографические съемками масштаба 1:200000 - 1:10000 разных модификаций. После завершения гравиметрической съемки масштаба 1:200000 в 1968 г. на финальном этапе аэрографических работ было установлено, что район является алмазоносным [52].

В период с 1986-91 гг. была закончена масштабная геологическая съемка территории [53]. При изучении геологического строения района было установлено, что здесь доминируют породы, сформировавшиеся в условиях гранулитовой фации метаморфизма, которые впоследствии подверглись значительным изменениям под воздействием более низких температур. Возраст этих пород, несмотря на отсутствие прямых доказательств, был определен как ранний архей, соответствующий алданскому комплексу.

В 1996 г. были закончены работы по литохимической съемке масштаба 1:200000, основанной на анализе вторичных ореолов рассеяния. Результатом стало создание базы данных, содержащей информацию о многочисленных аномалиях концентраций различных химических элементов. На основе этих данных были выявлены геохимические участки, отличающиеся по составу и потенциалу для дальнейших исследований [50].

В 1998 г. была завершена разработка легенды, определяющей условные

обозначения для Становой серии листов Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200000, второе издание [55]. В геологической легенде наблюдается избыток новых подразделений докайназойского возраста, несмотря на то, что ранее существовавшие подразделения имели практически аналогичный состав. Фактически, старые подразделения были заменены новыми без видимой необходимости.

Сведения о проведенных работах приведены на рисунках 3,4,5.

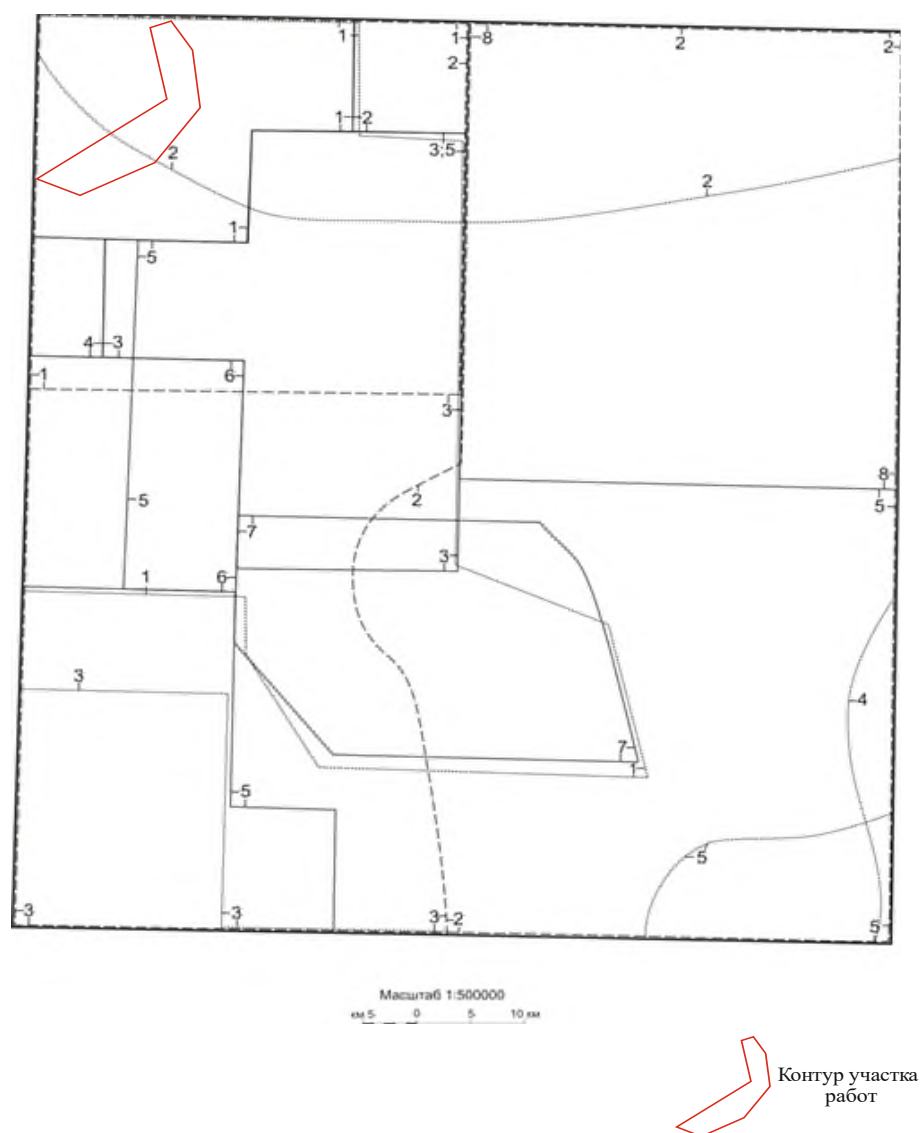


Рисунок 3 - Схема геологической изученности листа N-52-XIV

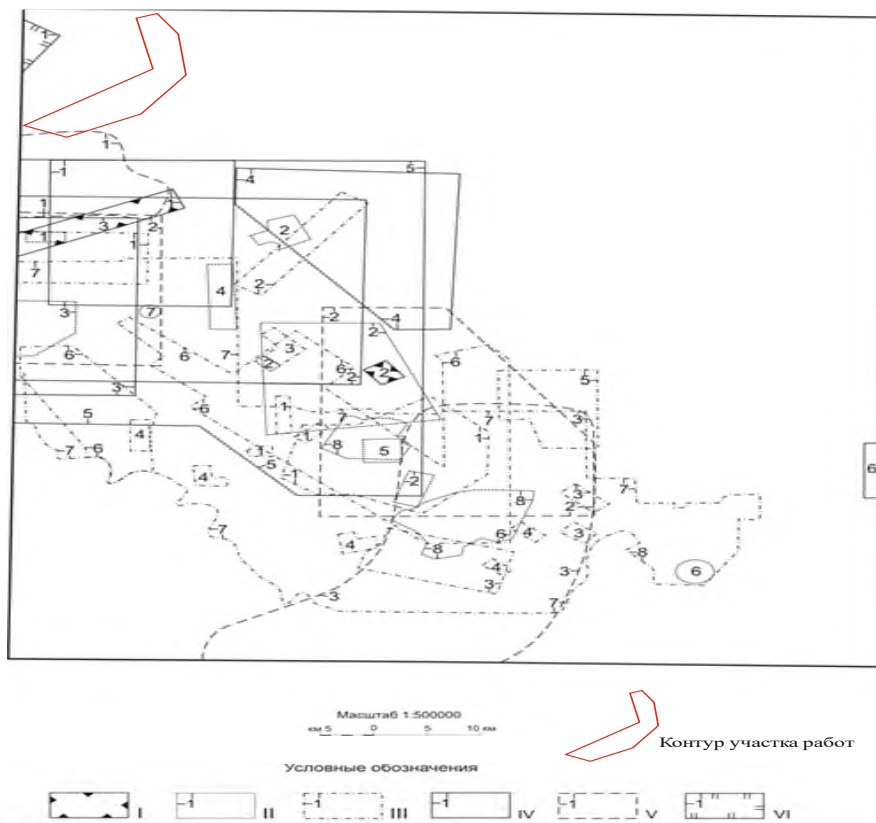


Рисунок 4- Схема поисковой изученности листа N-52-XIV

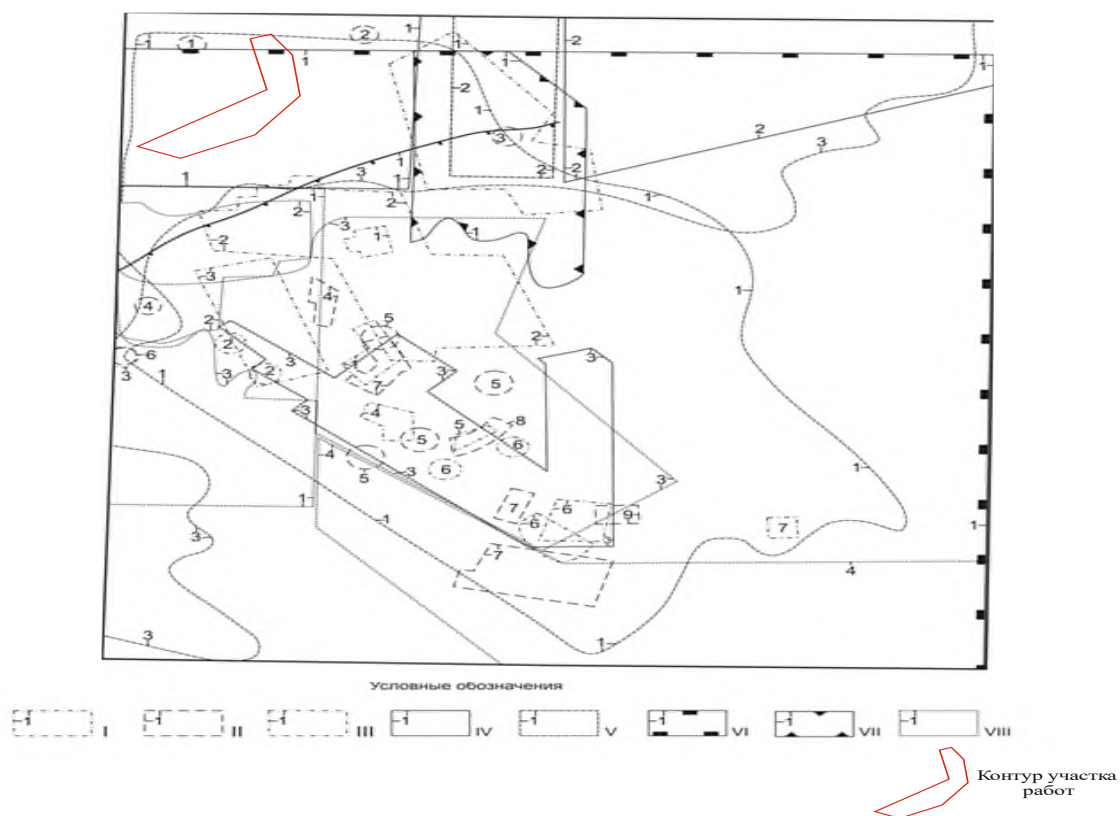


Рисунок 5 - Схема геофизической изученности N-52-XIV

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение территории

Информация о геологическом строении района проектируемых работ взята из государственной геологической карты масштаба 1:200000 (листы N-52-VIII, XIV).

В геологическом строении района работ принимают участие породы архейского, мезозойского и кайнозойского возрастов. Часть площади составляют умеренно-кислые интрузивные образования.

2.1.1 Стратиграфия

Стратифицируемые образования площади представлены метаморфическими породами раннеархейского, протерозойского возрастов и отложениями мела.

Ранний архей

Иликанская зона

Джигдалинская свита (AR₁dž) в 1965 г. Ю.П. Скатынский, Ю.П. Рассказов и В.С. Федоровский [55] выделили данную геологическую свиту на территории, прилегающей к западной границе исследуемого района. Она выходит на поверхность в виде полосы, ориентированной с севера-запада на юго-восток и начинающейся от берега Зейского водохранилища. Южная граница распространения пород свиты совпадает с Мотовинским разломом, имеющим субширотное направление. С юго-запада выходы свиты ограничены Джелтулакской зоной разломов и Тукурингским разломом, а с севера - востока - Унахинской зоной разломов [55].

Нижняя подсвита (AR₁dz₁)

Отложения нижней подсвиты распространены в центральной и южной частях рассматриваемой площади. Ядерная часть антиклинали юго-восточного-северо-западного простираения характеризуется сложным составом, включающим широкий спектр метаморфических пород: от биотит-роговообманковых сланцев до амфиболитов, а также различные типы гнейсов, такие

как рогообманково-биотитовые и гранат-биотитовые, вероятно метасоматического генезиса [16]. Мощность образований подсвиты – более 1600 м.

Средняя подсвита (AR_1dz_2) слагает крылья антиклинали. Подсвита состоит из различных типов гнейсов, в основном роговообманково-биотитовых и биотитовых, с меньшим количеством биотит-роговообманковых. В ее состав также входят прослои кристаллических сланцев (биотит-роговообманковых роговообманковых), гранат-биотитовых и двуслюдяных гнейсов, а также линзы амфиболитов и мраморов [57].

Разрез подсвиты характеризуется более разнообразным литологическим составом по сравнению с ниже- и вышележащими подсвитами. Соотношение различных пород, особенно гранат-биотитовых и двуслюдяных гнейсов, типичных для этой подсвиты, значительно варьируется по простиранию. Мраморы встречаются на разных уровнях разреза, что делает их непригодными для использования в качестве маркирующих горизонтов.

В породах подсвиты проявлены процессы мигматизации и диафтореза.

Мощность отложений подсвиты составляет не менее 1150 м.

Мульмугинская зона

Мульмугинская свита (AR_1ml) породы представлены гнейсами и кристаллическими сланцами с роговой обманкой и биотитом, иногда с гранатом и прослоями, состав варьируется от роговообманково-биотитового до биотитового и линзами биотит-роговообманковых, роговообманковых кристаллических сланцев, гранат-биотитовых, линзами амфиболитов и мраморов.

В пределах простирания свиты наблюдается значительная изменчивость в процентном соотношении пород, характерных для разреза. Гнейсы гранат-биотитового и двуслюдяного состава, а также мраморы, встречаются на различных уровнях геологического разреза [58].

Мощность отложений подсвиты составляет не менее 2750 м.

Голоцен

Нижнее звено ($aQ_1?$). Аллювиальные отложения, слагающие высокие террасы, состоят из песков, галечников, валунников и суглинков, с общей

мощностью до 15 метров. Современные водотоки также содержат аллювиальные отложения (аQH, аН) руслового и пойменного генезиса, которые представляют интерес для золотодобычи. Горные выработки показали, что нижние слои этих отложений представлены галечниками с валунами и песчано-гравийным материалом, а верхние – песками, илами и глинами с мелкой галькой. Встречаются также тонкие прослои торфа. Мощность отложений варьируется от 2 до 15 метров, и значительная часть уже подверглась старательской обработке, что необходимо учитывать при дальнейших исследованиях и разработках [60].

К нижним частям отложений приурочены россыпные месторождения золота.

2.1.2 Магматизм

В районе работ интрузивными образованиями занято около 25 % площади. В возрастном отношении они принадлежат к раннему архею, протерозою и мезозою.

Раннепротерозойские интрузии

Древнестановой комплекс (γ_2PR_1) представлен биотитовыми, лейкокрастовыми, двуслюдяными гнейсовидными гранитами и плагиогранитами слагающие несколько крупных массивов и множество мелких пластовых тел, залегающих среди гнейсов иликанской серии.

Гранитоиды доминируют в геологическом строении зоны Становика-Джугджура. Если раннепротерозойский возраст их является общепринятым, то относительно генезиса мнения геологов расходятся.

Древнестановые граниты - это светло-серые, белые или желто-серые мелкозернистые породы с четко выраженной линейно-параллельной текстурой. В центральных частях крупных интрузий появляются массивные разновидности гранитов, приобретающие на отдельных участках пегматоидное сложение [59]. Наиболее распространенные породы древнестанового комплекса - плагиограниты, минеральный состав которых довольно однообразен: олиго-

клас № 16-24 (до 50%), кварц (30-35%), калиевый полевой шпат (10-20%), биотит (3-10%). В некоторых разновидностях плагиогранитов наблюдаются единичные зерна роговой обманки, в двуслюдяных их разновидностях присутствует мусковит. Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом, сфеном, магнетитом и изредка гранатом. Довольно близки по составу к плагиогранитам биотитовые и лейкократовые граниты, отличающиеся лишь сравнительно высоким содержанием калиевого полевого шпата (30-40%) [57].

Структура древнестановых гранитов аллотриоморфнозернистая, иногда гранитная. Нередко породы несут следы интенсивного катаклаза, выраженного в волнистом угасании кварца, изгибании и расщеплении чешуек биотита, дроблении зерен полевых шпатов.

В генетическом отношении древнестановые граниты являются сложными образованиями. Если гранитоиды крупных массивов имеют облик типичных интрузивных пород, то в мелких пластовых телах они являются зачастую метасоматическими образованиями и обнаруживают постепенные переходы к вмещающим гнейсам. К древнестановым гранитам в полевых условиях нередко относят анатектоидного типа породы, образовавшиеся за счет частичного расплавления пород субстрата. Разделение в процессе геологического картирования всех этих сходных внешне, но различных в генетическом отношении пород является весьма сложной, а подчас и невыполнимой практически задачей [59].

Трудности, возникающие при классификации всех этих пород, вызваны в первую очередь с широким развитием в гнейсах процессов мигматизации, метасоматоза и анатексиса, т.е. процессов гранитизации в самом широком понимании этого термина. Интрузии древнестановых гранитов окружены, как правило, обширными зонами инъекционно-метасоматических мигматитов. Степень мигматизации гнейсов непостоянна. В непосредственной близости от интрузий количество жильного материала в мигматитах достигает 70-80% от общей массы породы, что вызывает образование гранитоподобных мигматитов, сохраняющих редкие реликты вмещающих пород. В местах селективного

расплавления субстрата возникают брекчиевидные агматиты и анатектоидные граниты. В некотором удалении от интрузий среди мигматитов наибольшее развитие получают тонкополосчатые артериты.

Взаимоотношения различных типов мигматитов между собой, а также с древнестановыми гранитами и с породами вмещающих толщ настолько сложны, что порой совершенно невозможно отделить их друг от друга. Метасоматоз и мигматизация обнаруживают избирательный характер; легче всего поддаются мигматизации биотитовые гнейсы, более стабильными являются амфиболовые гнейсы и амфиболиты [58].

Интенсивный привнос натрия, кремнезема и калия в процессе гранитизации определяет во многом состав и структурные особенности мигматитов. Основным породообразующим минералом жильной части этих пород является решетчатый микроклин (40-70%), развивающейся нередко по плагиоклазам. Содержание кварца в породе колеблется в пределах 30 - 35%, плагиоклаза - 5 - 30%.

Абсолютный возраст древнестановых гранитов, по данным Ю.К. Дзевановского, равен 730 млн. лет, что соответствует нижнему протерозою.

2.1.3 Тектоника

Район исследований находится в области раннепротерозойской складчатости, окружающей Алданский щит, а именно в зоне Становика-Джугджура. Здесь преобладающее влияние на формирование геологического строения оказали протерозойские тектонические процессы, в то время как мезозойские проявились в меньшей степени. Ключевые геологические структуры в пределах изучаемой территории были сформированы в эпоху протерозойской складчатости.

В региональном масштабе, отложения Иликанской серии располагаются на крыле крупной антиклинальной структуры, охватывающей площади листов N-52-XIII и N-52-XIV. Эта антиклиналь разделена крупным интрузивным телом раннепротерозойских габброидов. Эти габброиды, внедрившись между слоями пород Брянтинской серии, участвуют вместе с ними в формировании

синклинальной структуры. При этом, габброиды залегают несогласно по отношению к структурам Иликанской серии [60].

Для Иликанской серии характерна полидеформированная структура, выраженная в сложной складчатости северо-западного простирания, включающей гофрировку и пloyчатость. Доминируют изоклиналиные складки с осевыми плоскостями, имеющими наклон $30-40^\circ$ в направлении ядра антиклинали [60].

Мелкие складки, в том числе складки волочения и течения, встречаются довольно часто. Ширина их обычно не превышает 0,6 м. Характерно, что они приурочены главным образом к участкам наиболее интенсивной мигматизации гнейсов, что говорит о синкинематичности процессов мигматизации и гранитизации. Широко развиты в районе структуры будинажа, указывающие на различное физическое состояние пород во время складчатости. Наиболее часто будинируются амфиболиты, роговообманковые гнейсы, граниты и пегматиты. Будины имеют прямоугольную, овальную или линзовидную форму. Эти структуры характеризуются широким диапазоном размеров. Длина этих структур варьируется от 0,1-0,4 до 1,5 м, мощность от нескольких до 40 см. промежутки между ними заполнены жильным материалом гранитного или пегматитового типа и эти промежутки могут быть от 5-8 см до 1-1,5 м. О дифференциации послонных движений во время складчатости свидетельствуют сравнительно редкие пегматитовые прожилки мощностью от 0,5-0,8 до 2-2,5 см [60].

Тектонические нарушения дизъюнктивного типа распространены повсеместно. Практически в каждом обнажении вдоль рек наблюдаются зоны разломов, характеризующиеся раздробленными и милонитизированными породами, часто с признаками окварцевания, пиритизации или эпидотизации. Эти зоны, с зеркалами скольжения, имеют мощность от нескольких десятков сантиметров до десятков метров, а в редких случаях достигают сотен метров. Крупные разломы были идентифицированы по аэрофотоснимкам и в основном подтверждены полевыми исследованиями. Часто их положение совпадает

с прямолинейными участками речных долин, крутыми склонами гор и впадинами. Преобладают разломы, ориентированные в широтном и северо-восточном направлениях, а разломы северо-западного простирания встречаются значительно реже.

Среди многочисленных дизъюнктивных дислокаций широтного плана выделяется крупный разлом на левобережье р. Унахи. Нарушение прослежено на протяжении 20 км, восточное его окончание скрыто под рыхлыми неоген-четвертичными отложениями Верхне-Зейской депрессии. Разлом фиксируется мощной зоной милонитов, гидротермально и метасоматически переработанных пород, кварцевыми и кварц-полевошпатовыми жилами.

2.1.4 Полезные ископаемые

Благородные металлы

Золото. В районе выявлено пять незначительных проявлений рудного золота, 31 промышленное и девять непромышленных россыпных месторождений золота [61].

Россыпные месторождения золота известны по р. Брянте, Утугаю, Дёссу, Прав. Кохани и небольшим притокам этих рек. Россыпь по ключу Бульбугакта относится к бассейну р. Унахи.

Россыпь по р. Бульбугакта, относящаяся к бассейну р. Унахи, до 1928 г. отрабатывалась справа от русла на протяжении 250 м, в 1928-1931 гг. разведывалась тремя буровыми линиями. Максимальное содержание золота 38 мг/м³ на пласт.

2.2 Гидрогеологическая характеристика района работ

Район работ принадлежит к Джугджуро - Становому гидрогеологическому массиву [4]. Докембрийские гранитоиды, гнейсы, кристаллические сланцы и мезозойские интрузивные породы служат вмещающим для подземных вод. В этих породах циркулируют как безнапорные, так и напорные трещинные и трещинно-жильные воды [62]. Существенное влияние на гидрогеологический режим оказывает многолетняя мерзлота. Она действует как мощ-

ный водоупорный слой, положение которого меняется в течение года. Это приводит к нестабильности глубины залегания, условий питания и объемов добычи (дебита) подземных источников. Верхняя граница мерзлоты находится на глубине от 0,3-5 м, а нижняя – около 100 м. Воды сосредоточены в зонах, где породы интенсивно трещиноваты на региональном и локальном уровнях. Однако водоносность этих трещинных вод невелика. Производительность водозаборных скважин колеблется от 2,5 до 11 м³/час. Удельный дебит не превышает 0,3 м³/час. По химическому составу воды гидрокарбонатные смешанного катионного состава, пресные с минерализацией 76-161 мг/л. Воды использовались для снабжения питьевой водой приисков Кировский, Джаян.

Выделяются следующие типы вод: аллювиальные, делювиальные, трещинные, трещинно-жильные.

Имеют наибольшее значение в общем балансе водных ресурсов. К ним относятся живые потоки рек и ручьев, и воды, насыщающие аллювиальные отложения. Реки и ручьи являются самыми важными источниками водоснабжения. Расход воды в них колеблется в зависимости от сезона. Минимальный расход наблюдается в октябре-ноябре. Несколько позже водотоки перемерзают полностью или частично [62].

Аллювиальные воды охватывают всю площадь аллювия и ограничены в своем распространении границами аллювиальных наносов. Насыщенность водой литологических разновидностей аллювия различна и зависит от проницаемости грунта. Пески, галька и щебневый материал обладают хорошими фильтрующими свойствами. Глина и илы почти непроницаемы и являются водоупорными горизонтами. Вода просачивается сверху вниз пока не достигает водоупорного горизонта и скатывается по последнему в сторону уклона реки или ключа. Питание аллювиальных вод осуществляется за счет инфильтрации рек и ключей, выпадения дождей и весеннего таяния снега. Поверхность аллювиальных отложений заболочена [62].

Наличие на площади вечной мерзлоты, накладывает особый отпечаток на поведение вод. В зимнее время, когда происходит промерзание грунтов,

слоем сезонной мерзлоты соединяется с вечной мерзлотой. Часть водных таликов сохраняется от промерзания. В подобные талики медленно наступающей сезонной мерзлотой выжимается влага из окружающих участков. Талики значительно обводняются, воды приобретают напорный характер. Иногда происходит самоизливание воды на поверхность (образование наледей).

Делювиальные воды

Эти воды циркулируют в рыхлых делювиальных отложениях, имеют сезонный характер и зависят исключительно от выпадения атмосферных осадков (дождей и таяния снега) [62].

Рыхлый песчано-глинистый с щебнем делювий весьма порист и почти не задерживает воду. Вода уходит в коренные породы или же стекает вниз по склону, подпитывая аллювий. Воды располагаются широким площадным потоком над коренными породами, на определенной глубине от поверхности, создавая зеркало грунтовых вод. Глубина залегания и мощность водоносного делювия увеличивается от вершины к подножию сопок. Делювиальные воды не обладают напором. В особо благоприятных условиях (при вогнутой и ямообразной формах подстилающего водоупорного горизонта) делювиальные воды могут стать источником воды в летнее время.

Трещинные воды

Это воды мелкой трещиноватости в горных породах (трещины отдельности и выветривания, мелкие тектонические трещины). Наибольшее значение в образовании вод имеют первые два типа трещин, они приурочены к приповерхностному горизонту коренных пород и быстро исчезают с глубиной. Трещинные воды создают небольшой безнапорный поток в сторону уклона местности. Питание вод осуществляется за счет атмосферных осадков. Из-за мизерности дебитов трещинные воды занимают последнее место среди других типов вод [62].

Трещинно-жильные воды

Воды крупных тектонических трещин, разломов, зон дробления и смятия. Тектонические структуры, вмещающие эти воды, представлены открытыми трещинами, по которым свободно циркулируют воды. Подпитка трещинно-жильных вод происходит за счет атмосферных осадков в месте выхода разлома на поверхность.

Колебание уровней различных вод и их дебиты зависят исключительно от сезонов. Наибольший приток воды характеризуется в летне-осеннее время (июль-октябрь) [62].

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ

Целевым назначением проектируемых работ является поиски и оценка россыпи золота в долине руч. Бульбугакта, притока р. Унаха с подсчетом запасов по категориям C_2 и C_1 [5].

На основании обобщения и анализа информации о геологическом строении участка работ и данных по россыпной золотоносности, принимается следующая модель объекта проведения работ: предполагаемая россыпь аллювиальная, долинного типа и находится в пределах поймы [2]. Аллювиальные отложения имеют мощность от 4 до 5 м. Предполагаемая длина россыпи - 4,5 км, средняя ширина - 445 м, средняя мощность торфов - 3,2 м, средняя мощность песков 0,8 м.

По сложности геологического строения участок работ относится к третьей группе сложности по классификации запасов россыпных месторождений [5]. Поисковые буровые линии ориентируют поперек направления основных водотоков. Оценочные буровые линии располагают перпендикулярно простиранию контуров россыпи, установленных в ходе поисковых работ.

3.2 Методика проектируемых работ

Буровые работы проводятся одним буровым отрядом, который укомплектован буровым станком УРБ-4Т, в одну смену (12 часов).

Проектирование сети бурения основывается на анализе геологической и геоморфологической обстановки, результатах ранее выполненных геологоразведочных работ на аналогичных объектах и рекомендациях ФБУ ГКЗ РФ. Для оценки прогнозных ресурсов категории Р1 в неразработанной части долины ручья предусмотрена поисковая сеть с параметрами 800-1200 м x 20 м. На этапе оценки контуров выявленной россыпи планируется детализация сети до 400 м x 20 м с целью определения запасов категории C_2 [6,7]. Для поиска и оценки месторождений на участках, планируется использовать бурение скважин.

3.2.1 Проектирование

Для данной площади работ имеются топографические карты масштабов 1:200000 и 1:100000 со сплошными горизонталями через 20 м.

3.2.2 Буровые работы

Для геологического изучения россыпи предусматривается проходка буровых линий колонковым способом.

Поисковые буровые линии закладываются вкrest простирания долин водотоков, оценочные – вкrest простирания выявленных на поисковой стадии контуров россыпи. Протяженность поисковых линий определяется шириной долины и необходимостью охвата всех геоморфологических элементов. Протяженность оценочных линий определяется шириной выявленных контуров россыпи. Плотность буровой сети (количество скважин) на поисковом этапе зависит от ширины долины, а на этапе оценки – от ширины предполагаемого промышленного контура. Интервал между скважинами составляет 20 м. [8,9].

Обобщенный литологический разрез рыхлых отложений основан на данных, полученных в ходе предыдущих исследований [58] и приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Усредненный литологический разрез рыхлых отложений

Характеристика пород	Категория по буримости	Мощность отложений, м	%
2	3	4	5
Почвенно- растительный слой.	II	0,2	4,5
Торф со льдом.	III	0,8	18,2
Песчано-гравийные отложения с галькой, щебнем, дресвой, глиной и редкими валунами	IV	3,0	77,3
Дресва и щебень коренных пород.		0,4	
Итого:		4,4	100

На рисунке 6 представлена обобщенная литологическая колонка с описанием пород и указанием глубины их залегания.

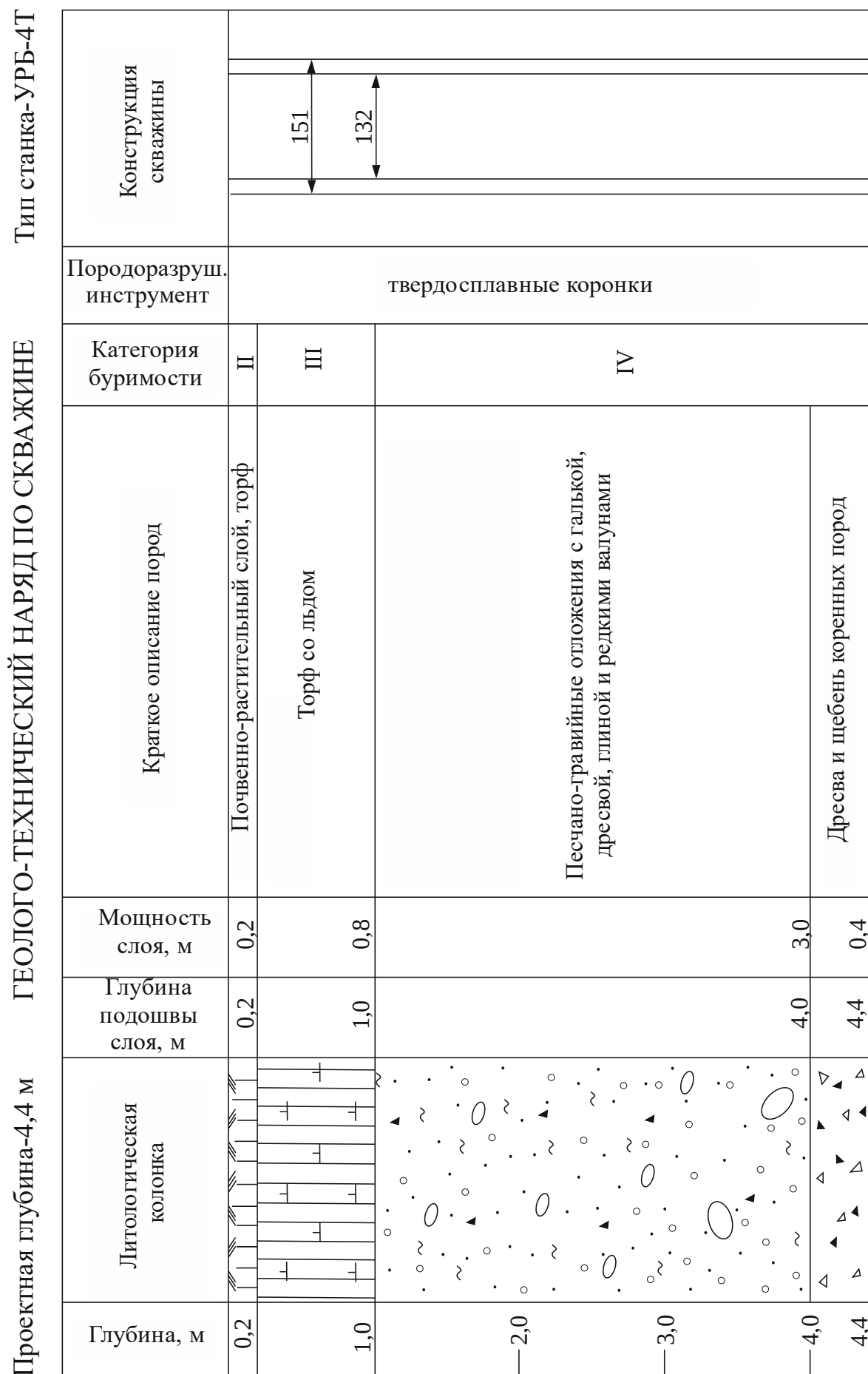


Рисунок 6 - Геолого-технический наряд по скважине

Для усредненного литологического разреза характерно следующее распределение объема буровых работ по категориям пород, таблица 2.

Таблица 2 - Объемы буровых работ по видам работ и категориям

Способ бурения и условия работ	Объем бурения, п. м.	в т. ч. по категориям:		
		II	III	IV
Вращательное колонковое бурение в мерзлых грунтах коронкой Ø151 мм	605,4	34,4	137,6	584,8
Всего	756,8	34,4	137,6	584,8

Правила проектирования [29] допускают отклонение фактических объемов бурения и сопутствующих работ от проектных значений в пределах 30 %.

Учитывая используемую методику, ожидаемую мощность рыхлых отложений и углубление в разрушенные коренные породы на 0,4 м, распределение объемов бурения будет следующим образом, таблица 3.

Таблица 3 - Титульный список проектируемых скважин на участке «Бульбугакта»

Наименование водотока	Номер линии	Длина линии, м	Всего скважин	Средняя глубина, м	Объем, п.м.	Стадия работ
2	3	4	5	6	7	8
руч. Бульбугакта	6	640	33	4,4	145,2	Поиски
	10	120	7	4,4	30,8	Оценка
	14	480	25	4,4	110	Поиски
	18	120	7	4,4	30,8	Оценка
	22	400	20	4,4	88,0	Поиски
	26	100	6	4,4	26,4	Оценка
	30	150	8	4,4	35,2	Поиски
	34	100	6	4,4	26,4	Оценка
	38	180	9	4,4	39,6	Поиски
	42	120	7	4,4	30,8	Оценка
	46	180	10	4,4	44,0	Поиски
	50	150	8	4,4	35,2	Оценка
	54	180	10	4,4	44,0	Поиски
	62	140	8	4,4	35,2	Поиски
1-ый пр. приток	4	140	8	4,4	35,2	Поиски
Итого:	15	3200	172	4,4	756,8	
Из них:						
Поиски:	9	2490	131	4,4	576,4	
Оценка:	6	710	41	4,4	180,4	

Бурение скважин будет производиться установкой УРБ-4Т, предназначенной для отбора керна, максимально сохраняющего естественное состояние рыхлых отложений и подстилающих пород. Это позволит получить достоверные данные о наличии и характеристиках многолетнемерзлых пород и таликов, определить гранулометрический состав отложений и реконструировать условия формирования и залегания месторождений.

Для разрушения породы используются буровые коронки СМ-5 с твердосплавными вставками: с внешним диаметром 151 мм и внутренним 132 мм. Бурение будет осуществляться без использования промывочной жидкости ("всухую"). Бурение будет производиться в зимний период в 100 % мерзлых породах крепление стенок скважин обсадными трубами не понадобится. Для обеспечения максимального (100%) выхода керна при бурении рыхлых отложений, глубина каждого прохода (рейса) будет ограничена 0,2-0,4 метра. Это позволит избежать перегрева и истирания керна.

Глубина скважин определяется путем измерения длины буровых штанг и колонковых труб. Величина проходки контролируется по отметкам, нанесенным мелом на буровые штанги. После завершения бурового цикла колонковый снаряд извлекается на поверхность, устанавливается над полубочкой и прогревается горячей водой для облегчения извлечения керна. Каждая полученная проба керна аккуратно укладывается в отдельные металлические ящики (ендовки) для последующей документации и промывки [11].

Все пробуренные скважины после использования засыпают землей на глубину 1 метра. Над каждой скважиной ставят буровую штагу с металлической биркой, где указано название компании, номер линии, номер скважины и год, когда ее пробурили [12,13].

Вспомогательные работы при прохождении скважин

Перемещение буровой установки включая монтаж и демонтаж будет осуществляться между буровыми точками в пределах одного объекта [14].

Количество операций м./д. буровой установки будет соответствовать количеству скважин по объекту и составит 172 перемещения.

Общая длина переездов до 1 км по объекту составит: длина буровых линий $3200 \times 2 = 6,4$ км, исходя из двукратного расстояния (заезд с работой по линии и выезд обратно на дорогу) и переезд между линиями и обратно - $17 \times 0,2 \text{ км} \times 2 = 6,8$ км; итого - 13,2 км.

Нормы времени, применяемые при монтажных, демонтажных и транспортных операциях с буровыми установками в районах распространения вечной мерзлоты, подлежат корректировке с использованием поправочного коэффициента - 1.10 (ССН-5, п. 95) [15].

3.2.3 Опробовательские работы

В процессе бурения обязательно проводится комплекс необходимых испытаний и анализов [16]: анализ керна на наличие полезных минералов, контрольное опробование хвостов промывки.

Бурение будет осуществляться с использованием двух различных интервалов опробования: 0,4 м в верхней части разреза (88,2 % объема опробования) он составит 0,4 м, а в верхней части (11,8 % объема) будет уменьшен на 0,2 м. Промывке будет подлежать разрез рыхлых отложений за исключением интервала 0,0- 1,0 м (почвенно- растительный слой и торф с илом), т. е. 77,3% объема бурения.

Методика шлихового опробования керна, полученного колонковым вращательным бурением, предусматривает следующую последовательность операций:

- поднятый из скважины керн размещается в ендовке для визуального документирования и определения объема.

- отмученный материал подвергается грохочению через сита 12 мм и 6 мм. Фракции +12 и +6 мм подвергаются визуальному контролю на предмет обнаружения самородного золота при отсутствии признаков золотого оруденения, данные фракции отправляют в отвал. Фракция размером менее 6 мм подвергается ручной гравитационной концентрации на деревянном лотке.

Высушенный в лотке шлик упаковывается в бумажную капсулу для последующего лабораторного анализа, целью которого является определение точного содержания золота посредством отдувки и взвешивания.

Всего опробованию подлежат 585 м ($756,8 \cdot 77,3\%$). Количество отбираемых проб при рейсе 0,4 м составит: $585 \cdot 0,7/0,4 = 1024$ пробы (410 м).

Количество отбираемых проб при рейсе 0,2 м составит: $585 \cdot 0,3/0,2 = 878$ проб (26 м).

Итого: $1024 + 878 = 1902$ шт.

С целью определения качества проводимых работ проектом предусматривается контрольное опробование по каждой скважине - гале-эфельных хвостов промывки, хвостов доводочного зумпфа. Результаты промывки контрольных проб заносятся в буровые журналы. Количество контрольных проб составит: $172 \cdot 2 = 344$ пробы.

Всего количество проб составит: $1902 + 344 = 2246$ проб.

Объем пробы при принятом диаметре 151 мм (внутренний 132 мм) для интервала бурения 0,4 м составляет соответственно $0,005471 \text{ м}^3$; и интервале бурения 0,2 м- $0,00274 \text{ м}^3$.

Как упоминалось ранее, из каждой скважины отберут по две контрольные пробы. Основные потери золота происходят при промывке на лотке, учитывая возможное наличие тонкого золота, поэтому эфель зумпфа, для определения и расчета количества потерь, на каждой скважине после промывки всех проб перемывается полностью. Из гале-эфельного отвала отбирается и промывается проба объемом 0,25 ендовки ($0,007 \text{ м}^3$). Если в ней оказывается золото, то гале-эфельный отвал также перемывается полностью.

3.2.4 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы

В результате проведения топографо-геодезических работ обеспечивается планово-высотное обоснование для геологоразведки и создаются планы масштаба 1:2000, необходимые для камеральных работ.

Топографо-геодезические работы будут выполняться с использованием топографических карт и планов масштабов 1:100 000 и 1:25 000.

Топографо-геодезическое обеспечение геологоразведочных работ будет осуществляться в соответствии с действующей инструкцией, утвержденной Министерством природных ресурсов РФ (от 3 декабря 1996 г.), с применением теодолита 3Т5КП и лазерного дальномера [17,18].

В рамках поисковой стадии проекта запланировано выполнение топографических работ по выносу в натуру проектного положения буровых линий и скважин. Данные работы включают в себя прорубку визирок для обеспечения видимости и установку вешек с нумерацией для обозначения точек заложения скважин. Топографическая привязка осуществляется с использованием буссоли под контролем геолога. Общая протяженность девяти поисковых буровых линий составляет 2,5 км.

В рамках оценочных работ будут проведены топографо-геодезические работы:

1. Разметка на местности 6 оценочных буровых линий протяженностью 0,71 км с прорубкой визирок и установкой вешек, обозначающих точки бурения;

2. Проведение теодолитной съемки методом триангуляции (наращивание треугольников) общей протяженностью 20,2 км, включающей прокладку визирных линий шириной 1 м, для создания планового (горизонтального) плана местности на основе поисковых и оценочных линий;

3. Объем вырубki визирок при залесенности 30% составит:

$$(2,5+0,71+20,2) * 0,3 = 7,0 \text{ км.}$$

В ходе работ все конечные точки геологоразведочных линий на местности будут надежно зафиксированы. В качестве долговременных знаков будут использоваться пни срубленных деревьев, оформленные как пункты съемочной сети, с нанесением полной маркировки. В местах, где использование пней невозможно, будут установлены металлические штыри с идентификационными бирками. Всего планируется закрепить **30 пунктов** вдоль буровых линий [19].

После завершения полевых измерений данные будут отработаны в офисе. Результатом этой обработки станут: каталоги координат и высот в условной системе, план местности масштаба 1:2000, а также литологические разрезы, отображающие геологическое строение вдоль линий бурения [20,21].

3.2.6 Лабораторные работы

В рамках проекта, для описания обнаруженной золотоносной россыпи и анализа минералогического состава рыхлых отложений, планируется проведение комплекса лабораторных исследований, включающего [22]:

- 1) Определение количества полезного минерала;
- 2) Минералогическое описание золота и шлихов;
- 3) Ситовой анализ золота;
- 4) Определение пробы золота;

Определение содержания ценного минерала в шлиховом концентрате включает в себя ряд последовательных этапов:

- извлечение крупных частиц золота, удаление магнитных компонентов, удаление немагнитных легких частиц методом отдувки;
- точное взвешивание выделенного металла на аналитических весах, с разделением по каждой пройденной выработке;
- повторное взвешивание металла, объединенного по всей выработке, для проверки точности;
- запись всех результатов взвешивания;
- помещение выделенного ценного компонента и остатков шлиха в капсулы после завершения взвешиваний.

Отдувке будут подвергаться все пробы, даже которые визуально кажутся пустыми. Взвешиваются навески золота из части отдутых шлихов, из тех, где было обнаружено золото.

Для обеспечения высокого качества анализа, шлихи после отдувки будут помещаться в специальные капсулы, а золото будет взвешиваться на высокоточных аналитических весах. Система контроля качества включает в себя:

внутренний контроль, заключающийся в объединении и повторном взвешивании золота из всех интервалов каждой скважины, и внешний контроль, предусматривающий отправку объединенных проб золота из нескольких выработок в независимую лабораторию для контрольного взвешивания с целью выявления возможных систематических ошибок.

В рамках проекта планируется отобрать 2246 шлиховых проб:1902 в ходе основного этапа опробования и 344 контрольных пробы. Извлеченное золото из шлихов золота будет взвешено. Дополнительно, 10% от общего количества проб пройдут повторную контрольную отдувку. Таким образом, общее количество проб, подвергнутых отдувке (включая повторную), составит:

$$2246+(2246 \times 0,1) = 2471 \text{ проба}$$

Для определения общего объема взвешивания проб используется следующий подход: предполагается, что золото будет обнаружено примерно в 30% рядовых проб. Из этих "золотоносных" проб 10% будут проверены как внутренним, так и внешним контролем. Исходя из этого, рассчитывается общее количество проб, подлежащих взвешиванию:

$$1902 \times 0,3 + 1902 \times 0,3 \times 0,1 = 628 \text{ проб}$$

Внутренний контроль будет проводиться путем сравнения весов по проходкам общим весом золота по скважине, для чего золото из всех проходок по скважине будет объединено и взвешено.

Будет проведено минералогическое описание золота, выделенного из объединенной пробы, взятой по линии. Описание включит в себя такие характеристики, как форма, окатанность, поверхность, цвет, наличие сростания с другими минералами и породой. Всего описаний 45.

Анализ минералогического состава шлихов будет проводиться с целью выявления попутных ценных компонентов и уточнения характера коренных источников (рудная формация, минеральный тип). Пробы будут отобраны из скважин по поисковым и выборочным оценочным буровым линиям в виде объединенных рейсовых проб в пределах геоморфологического элемента до-

лины. Далее шлиховые пробы будут объединены по линии отдельно для песков и торфов. Таким образом, каждая выбранная буровая линия будет охарактеризована двумя общими пробами. Всего 9 проб.

Ситовой анализ золота проводится с целью получения характеристики золота по крупности. Учитывая сравнительно малый диаметр бурения, для проведения ситового анализа планируется использовать пробы, объединенные по буровым линиям. Ситование производится на наборе стандартных сит (в мм): 0,125; 0,250; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0. Всего количество ситовых анализов-6. Определение пробы золота методом пробирного анализа предусматривается по тому же золоту, взятому для проведения ситового анализа. Для этого отбираются навески не менее 0,3-0,5 г из средних фракций, полученных после ситового анализа. Всего будет изучено 6 проб.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ

В данной разделе представлены расчеты трудозатрат и времени, необходимых для выполнения основных видов разведочных работ.

4.1.1 Предполевые работы и проектирование

Написание проекта включает в себя:

сбор фондовых, архивных и опубликованных материалов, относящихся к исследуемой территории и прилегающим районам.

Работы включают в себя разработку проектной документации, создание графических материалов (рисунков, чертежей и т.п.), оформление документов, а также экспертизу проекта и сметной документации.

В проект включена геологическая карта масштаба 1:200000, площадью 5,87 дм², созданная на основе ранее проведенных геологических исследований.

Предполагаются следующие затраты времени и труда, представленные в таблице 5.

Таблица 4 - Расчет затрат труда на подготовительные работы

Наименование должностей	Количество человек	Продолжительность, мес.	Затраты труда чел/мес
Главный геолог	1	1,0	1,0
Геолог 1 категории	1	2,0	2,0
Топограф-маркшейдер	1	1,0	1,0
Экономист 1 категории	1	0.5	0.5
Оператор ПЭВМ	1	0.5	0.5
Всего	5	5.0	5.0

4.1.2 Расчет затрат времени труда на производство буровых и сопутствующих работ

На проектируемой площади основными работами будут бурение скважин и связанные с ним вспомогательные операции. Всего планируется пробурить 756,8 п. м, распределение этого объема по категориям отражено в геолого-методической части проекта.

В зимнее время стоимость монтажных и демонтажных работ возрастает. Это связано с необходимостью обогрева рабочих, что увеличивает время выполнения задач. Для учета этих дополнительных затрат применяются поправочные коэффициенты к стандартным нормам времени на монтаж, демонтаж и транспортировку буровых установок. Поскольку данная область относится к VI температурной зоне (прил. 5, ССН-5) [15]. 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. Детальный расчет затрат времени, необходимого для различных видов работ, представлен в таблицах ниже.

Таблица 5 - Расчет затрат времени на бурение и вспомогательные работы

Вид работ	Категория порол	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед., ст/см	Поправ. коэфф	Всего затрат ст/см	Норматив - НЫЙ документ	Затраты труда на ед.. ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Колонковое бурение в зимний период самоходной установкой УРБ-4Т «всухую» диаметром 151мм.	II	Пог.м.	34,4	ССН-5, таб. 10, с.51 [15]	0,03		1,0			
	III	Пог.м.	137,6		0,04		5,5			
	IV	Пог.м.	433,4		0,06		26,0			
Итого			756,8				32,5	ССН-5. таб. 1-4.16 [15]	3,55	115,4
Удорожание бурения в зимних условиях							32,5	ССН-5, таб. 210 [15]	0,50	16,3
Итого бурение:			756,8				32,5			131,7
Сопутствующие бурению работы										
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 1 км, зимой (п.95).		Перев.	172	ССН-5, таб. 104. с.1, г.3,т.208 [15]	0,65	1,25	139,8	ССН-5, таб. 105. Таб.208 [15]	2,28	318,7
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 2 км. зимой (п.95).		Перев.	2	ССН-5, таб. 104, с. 1, г.3.т. 208 [15]	0,67	1,25	1,67	ССН-5. таб. 105, т.208 [15]	2,34	3,9

Продолжение таблицы 5

Вспомогательные работы										
Вид работ	Категор-ия пород	Ед. изм.	Объемы работ	Норматив-ный доку-мент	Норма вре-мени на ед., ст/см	По-прав.к оэфф	Всего за-трат ст/см	Норматив-ный доку-мент	Затраты труда на ед. ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Установка пробок (штаг) в скважины		шт	172	СН-5, таб. 66. с.1, г.3 [15].	0,08	-	13,8	СН-5. таб.14.16 [15].	3,51	48,4
Крепление скважин обсадными трубами и извлечение		100 м	6,5	СН-5, таб. 72, с.2, г.3,5 [15].	2,33	-	15,1	СН-5. таб. 14.16 [15].	3,51	53,0
Геологическое со-провождение (Сборник раз, и доп. вып. 3. 2000г.)		ст.см.	32,5	-	-	-	-	п. 23	0,64	20,8
Удорожание в зимних условиях							28,9	СН-5. таб. 210 [15].	0,54	15,6
Итого сопутствующие							141,5			76,4
Всего затрат							202,9			109,6

Таблица 6 - Расчет затрат времени и труда на производство опробовательских работ

Вид работ	Ед. изм.	Длина керна	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени, бр/см.		Нормативный документ	Затраты труда, ч./ди.	
					на ед.	всего		на I бр/см	всего
Опробование рыхлого керна скважин в зимний период	100 м. Керна	0,4	289	ССН-1, ч-5. таб. 212. с.2,3 [23]	5,34	1543,3	ССН-1, ч-5. таб. 213.Г.5 [23]	3,1	4784,2

Таблица 7 - 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	20,2	ССН-9. таб. 6, н. 12. таб. 1.и.8.гр.1[24]	0,3828	7,7	ССН-9, таб. 7. и. 12 [24]	0,11	2,2
Закрепление на местности точек геодезических	точка	IV	30	ССН-9. таб. 90. и. 3, гр. 7. таб. 1.стр.8.гр.1[24]	0,242	7,3	ССН-9. таб. 91. н. 3 [24]	0,94	28,2
Рубка визирок	км	III	7,0	ССН-9, таб. 84. н. 5. гр. 6 [24]	0,88	6,2	ССН-9, таб. 85, н. 5 [24]	1,28	9,0
Вынос в натуру проекта расположения точек геологоразведочного наблюдения	точка	III	30	ССН-9. таб.48, и. 2 [24]	0,08	2,4		0,41	12,3
Нивелирование IV класса	км	IV	20,2	ССН-9. таб.10. н. 1, гр. 3 [24]	0,18	3,6		1,11	22,4
Вычисление нивелирования IV класса	км		20,2	ССН-9. таб.22. и. 11[24]	0,13	2,6		0,14	2,8
Вычисление теодолитных ходов	км		20,2	ССН-9. таб. 22. н. 8 [24]	0,34	6,9	ССН-9. таб. 23. н. 8 [24]	0,38	7,7

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

Вид анализов	Един. измер.	Элемент пронз. анализа	Объем ра- бот	Нормативный документ	Затраты времени, бр./час	
					на единицу	на объем
Капсюлированиезолотосодержащих шлихов, выписки результатов анализа	шлих	золото	2246	ССН-7. табл.8.6. н. 1239.1240 [25]	0,14	314,4
Ситовой анализ золота	навеска	золото	6	ССН-7, табл 8.2 н.1190 [25]	0,5	3,0
Определение пробности	навеска	золото	6	ССН-7, табл.4.2. н. 450 [25]	0,37	2,22
Минералогический анализ	шлих	минер.	9	ССН-7. таб. 8.6 н.1238 [25]	0,22	1,98
Всего:						321,6

Таблица 9 - Сводная таблица объемов работ и затрат врем

Виды и условия работ	Катег.	Ед. изм.	Норма врем.	Попр. коэф.	Объем работ	Затраты	
						Времени в бр/см	Труда в ч/см
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Составление проекта							
1.1.Сбор информации							
Выписка текста		100 с.	1,08		1	0,54	0,56
Выписка таблиц		100 с.	1,19		0	0,24	0,28
Всего:						0,78	0,84
1.2. Написание текста проекта и сметы							
Написание текста проекта	1	10 кв.км	6,34		20	129,10	7,37
Составление сметы		смета	12,00		1	12,00	12,24
Всего:						141,10	19,61

4.1.3 Камеральные работы

Для обработки данных и подготовки финального отчета будет сформирована камеральная группа, требующая 11,3 чел./мес., таблица 11.

Таблица 10 – Определение стоимости подготовительных работ

Наименование должностей	Количество человек	Продолжительность,мес.	Затраты труда чел/мес
Начальник партии	1	1,5	1,5
Геолог 1 категории	1	2,6	2,6
Техник-геолог	1	4,0	4,0
Маркшейдер-топограф	1	3,0	3,0
Оператор ПЭВМ	1	0.2	0.2
Всего	5	11,3	11,3

4.2 Объемы работ и затрат времени на геологоразведочные работы

Таблица 11 - 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	756,8	32,5	ст./см.
Монтаж-демонтаж, перевозки	перев.	172	142,3	ст./см.
Установка пробок	шт	172	13,8	ст./см.
Крепление обсадными трубами	100 п.м	6,5	2,33	ст./см.
Геологическое сопровождение	ст/см.	32,5	-	-
Опробование скважин	100 проб	289	1543,3	бр./см.
Теодолитные ходы	км	20,2	7,7	бр./дн.
Закрепление точек на местности	точка	30	7,3	бр./дн.
Прорубка визирок шириной 1 м.	км	7,0	6,2	бр./дн.
Вынос в натуру проекта расположения точек	точка	30	2,4	бр./дн.
Нивелирование IV класса	км	20,2	3,6	бр./дн.
Вычисление нивелирования IV класса	км	20,2	2,6	бр./дн.
Вычисление теодолитных ходов	км	20,2	6,9	бр./дн.
Отдувка и взвешивание шлихов	шлих	2246	314,4	бр./час.
Ситовой анализ	навеска	6	3,0	бр./час.
Определение дробности	навеска	6	2,2	бр./час.
Минералогический анализ	шлих	9	1,98	бр./час.

4.3 Камеральные работы

Камеральные работы включают в себя анализ и упорядочивание данных, собранных в ходе полевых геологоразведочных работ, а также подготовку итогового геологического отчета.

В процессе полевых работ ведется текущая камеральная обработка, включающая в себя ведение документации, расчет средних значений, создание каталогов, построение литологических разрезов и предварительную оценку запасов с разработкой планов подсчета.

По завершении всех работ будет подготовлен финальный отчет, оформленный 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» и «Требованиями к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчёту запасов твердых полезных ископаемых» (М, МПР РФ, 2011) [26,27,28,29].

По завершении бурения, согласно геологическому заданию и общепринятой методике, необходимо создать специализированные карты. Обязательными являются геологическая и геоморфологическая карты в масштабе 1:50000, планы расположения выработок с данными о золотоносности в масштабе 1:25000, планы блокировки россыпей в масштабе 1:2000, а также литологические разрезы в масштабе 1:1000 (при вертикальном масштабе 1:100). В дополнение к перечисленному, понадобится также создать несколько вспомогательных и дополнительных планов, рисунков, колонок и схем. Объему этих работ указаны ниже.

Геологическая карта в масштабе 1:50000, включаемая в проект, создана на основе данных предшествующих исследований. В окончательном варианте она будет обновлена с учетом информации, полученной в ходе выполненных работ. Размеры карты составляют 2х1,5 дм, что означает, что ее площадь составит $2 \times 1,5 = 3,0$ дм².

Геоморфологическая карта будет создана для той же территории, что и

геологическая карта, площадью (3,0 дм²).

Перед разработкой плана размещения линий необходимо провести вычерчивание основы - топографических планов масштаба 1:25000.

Планы распределения линий с данными о золотоносности масштаба 1:25000 будут созданы на упрощенной геологической базе и дополнены геологической информацией, собранной в ходе производственных работ, а также данными предыдущих исследований. В итоге необходимо разработать 3 плана. Их площадь приблизительно соответствует формату А4 и составит $2,1 \times 2,97 = 6,2 \times 3 = 18,6$ дм², не включая оформления рамки.

Для блокировки россыпей золота масштаба 1:2000 будут разработаны планы на основе упрощенной геологической и топографической информации. Необходимо создать 3 плана формата А2 (размер 5x4 дм), каждый из которых будет иметь площадь до 20 дм².

На упрощенной топографической карте будут отображены планы изогипс для плотика в масштабе 1:5000. Общая площадь 20 дм², и они будут представлены на 3 листах.

Продольные разрезы долин масштаба 1:5000 будут дополнять геологические планы и планы изогипс плотика. Всего потребуется вычертить 3 листа разрезов площадью около 10 дм² каждый.

На основе результатов тахеометрической съемки и полевых геологических данных будут созданы геолого-литологические разрезы. Планируется подготовить 15 таких разрезов, проходящих по линиям пробуренных скважин. Ориентировочная площадь каждого графического разреза составит 5 дм².

Для создания отчетов необходимо составить легенды и стратиграфические разрезы. В общей сложности нужно будет подготовить три легенды: для геологической и геоморфологической карт, планов горных работ и литологических колонок. Габариты каждой легенды составят 5x3 дм. Таким образом, общая площадь, требуемая для отрисовки всех легенд, составит: $3 \times 5 \times 3 = 45$ дм².

В заключительный отчет о выполненных исследованиях, помимо указан-

ных ранее документов, следует включить обзорную карту местности, схематическое изображение геологического строения, геофизической и поисковой изученности района работ, а также региональную структурно-тектоническую схему. Всего необходимо предоставить три схемы, которая должна быть выполнена на листе формата А4 и иметь площадь около 3 дм². Рекомендуемый масштаб для этих схем 1:500000-1:1000000.

4.4 Строительство временных зданий и сооружений

Возведение временных зданий и сооружений, осуществляемое в процессе буровых работ.

Представлены объемы временного строительства являются минимально необходимым для проведения геологоразведочных работ. Они включают сооружения, необходимые для технологического обеспечения бурения, а также учитывают экологические требования и технику безопасности.

Очистка участков от леса на разведочных линиях. Работы ведутся в тяжелой зоне. По размеру деревьев мы относим их к средней плотности леса (диаметр ствола 16-23 см) с подлеском в виде кустарников.

Длина расчищенных под буровые линии участков соответствует общей длине этих линий. Ширина каждой просеки под буровую линию составляет 9,5 м, включая 1 метр, отведенный под разбивочно-привязочную просеку. При 30% залесенности территории, объем вырубki деревьев, подлеска и кустарника составит: $3200 \times 9,5 \times 0,3 = 0,9$ га.

Площадь вырубki леса под буровые линии на участке с залесенностью 30% составит: 0,9 га

Транспортировка буровых установок между линиями будет осуществляться по существующей дорожной сети. В случае отсутствия дорог, предусмотрена вырубka лесных насаждений на протяжении 4,0 км. Ширина просек составит 3,5 м. С учетом 30% залесенности территории, расчетный объем вырубki составит: $4000 \times 3,5 \times 0,3 = 0,4$ га.

Следовательно, общий объем вырубki деревьев будет равен: $(1,8 + 0,4 + 1,9) \times 600 = 1140$ дер. (доп. к ССН-II, таб. 175) [30].

В рамках временной инфраструктуры, не относящейся к полевым работам, предусмотрено устройство трех выгребных ям.

Таблица 12 - Сводная таблица объемов работ

Вид работ	Объем работ
Организация	100%
Ликвидация	100%
Проектирование	100%
Буровые работы	
Бурение скважин в мерзлых породах без крепления обсадными трубами, диаметр 151 мм, интервал 0-25 м, в сухую	756,8
Монтаж-демонтаж, перевозки до 1 км зимой	172 перев.
Документация скважин	756,8 м
Опробование скважин	
Промывка проб, инт. 0,4 м, зимой	1024
Промывка проб инт. 0,2 м, зимой	878
Топографо-геодезические работы:	
Закрепление на местности точек наблюдений, без закладки центров	30 точек
Прорубка визирок летом шириной 1 м, лес мягких и средней твердости пород, залесённость 30%	7,0 км
Теодолитные ходы точности 1:2000	20,2 км
Техническое нивелирование теодолитного хода	20,2 км
Тахеометрическая съёмка, масштаб 1:2000	2,4 км ²
Вычисление теодолитных ходов	20,2 км
Вычисление технического нивелирования	20,2 км
Составление планов масштаба 1:2000	60,0 дм ²
Лабораторные работы	
Отдувка, взвешивание и капсюлирование золотосодержащих шлихов	2246 шлихов
Ситовой анализ золота	6 навесок
Определение пробности золота пробирным анализом	6 проб
Минералогическое описание золота, сокращенный полуколичественный, I кат.	45 шлиха
Анализ минералогического состава шлихов	9 шлихов
Строительство временных зданий и сооружений технологически связанное с буровыми работами	
Валка леса	1140 дер.
Трелёвка леса	1140 дер.
Разделка древесины	1140 дер.
Временное строительство, технологически не связанное с буровыми работами	
Помойные ямы	3
Камеральные работы	100%

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Для реализации проектных геологоразведочных работ (ГРР) потребуется 6 054 400 рублей. Эта сумма включает в себя бурение 756,8 погонных метров по цене 8 000 за метр.

Затраты на геологоразведочные работы на объекте «Бульбугакта» составят **16093276,4 рублей**.

Таблица 13 - Сметная стоимость по объекту «Бульбугакта»

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость за ед. руб.	Сумма, руб.
1 Предполевые работы и проектирование				3500000
1.1 Проект	проект	1	3500000	
2 Полевые работы				6060920
2.1 Буровые работы	пог.м	756,8	8000	6054400
2.2 Топографо-геодезические работы	км2	0,2	327 600	65520
3 Лабораторные работы				2549550
3.1 Взвешивание, капсулирование золотосодержащих шлихов, отдувка, выписка результатов	шлих	2471	100	247100
3.2 Ситовой анализ	анализ	6	600	3600
3.3 Определение пробности	анализ	6	7 000	42000
3.4 Минералогический анализ	анализ	9	3650	32850
4 Камеральные работы				700000
4.1 Отчет	отчет	1	700 000	700000
ИТОГО				10645470
6 Организация	3%			319364
7 Ликвидация	2,40%			255491,28
8 Транспортировка грузов, персонала	5%			532273,5
9 НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			2129094
10 ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			1064547
11 КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			532273,5
ИТОГО				4833043,28
12 Резерв на непредвиденные работы	6%			289982,6
ИТОГО				289982,6
13 НДС	20%			324780,5
ВСЕГО				16093276,4

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

6.1 Электробезопасность

Проект предусматривает использование передвижной дизельной электростанции (ДЭС) для электроснабжения. Начальник отряда, аттестованный в области безопасной эксплуатации электроустановок, назначен ответственным за безопасную работу ДЭС. Персонал, работающий с электроприводами, имеет соответствующую группу по электробезопасности, подтверждающую их квалификацию [31].

При работе с электроустановками обязательно использование следующих электрозащитных средств: диэлектрические перчатки, резиновые коврики, указатели напряжения и переносные заземления.

В целях безопасности электростанция, питающая буровую установку, должна быть размещена в отдельном помещении на безопасном расстоянии от буровой, а именно на расстоянии, равном полутора высотам мачты или больше.

На буровой установке должна быть доступна актуальная электрическая принципиальная схема, отображающая главные и вспомогательные электроприводы, систему освещения, а также содержащая информацию о типах электротехнических устройств и параметры их защиты от коротких замыканий [31].

Для обеспечения безопасности персонала перед пусковым устройством должны быть размещены диэлектрические подставки, соответствующие требованиям ПТЭ и ПТБ. В качестве меры безопасности на вводе питания буровой установки будет установлен разъединитель, позволяющий оперативно и полностью обесточить все электрооборудование в случае необходимости [31].

6.2 Пожарная безопасность

В целях обеспечения пожарной безопасности, буровые работы будут проводиться зимой, когда снежный покров надежно защищает от лесных пожаров.

При проходе шурфов летом будут реализованы специальные меры, предотвращающие любые возгорания в окружающем лесу [32].

Все работы начнутся только после получения необходимых разрешений, включая разрешение на лесопорубочные работы. Вся древесина, полученная в результате вырубки, будет передана лесничеству по акту. Сучья, ветки и кустарник, по возможности, будут использоваться для нужд отряда, а остальное будет оставлено для естественного перегнивания, способствуя восстановлению почвы.

Для обеспечения пожарной безопасности предусмотрен ряд организационных мероприятий [33]:

- Обязательным условием для допуска ИТР к работе на объектах является прохождение обучения по пожарно-техническому минимуму и мерам защиты от лесных пожаров, с последующей сдачей экзаменов.
- После обучения и инструктажа по пожарной безопасности на рабочем месте все сотрудники обязаны пройти аттестацию.

В соответствии с «Правилами пожарной безопасности при геологоразведочных работах», на территориях, где располагаются базы бурового отряда, необходимо обеспечить наличие средств пожаротушения. Кроме того, на каждой базе должны быть установлены противопожарные щиты, укомплектованные основным противопожарным инвентарем [34].

Действия отряда при возникновении пожара или пала:

- Незамедлительно провести эвакуацию людей в зону безопасности
- Приступить к ликвидации пожара, используя методы, сопутствующие его характеру
- Ввести в действие план реагирования на чрезвычайные ситуации и сформировать оперативную группу для координации действий на месте происшествия

6.3 Охрана труда

При выполнении проектных работ будут строго соблюдаться правила охраны труда и техники безопасности [35].

Безопасность и благополучие сотрудников являются приоритетом. В связи с этим, проектом предусмотрен вахтовый метод работы, а также комплекс мер по обеспечению безопасности. Все работники проходят инструктажи, обеспечивают спецодеждой и средствами защиты. Учитывая энцефалитоопасность района работ, обязательным условием является вакцинация и медицинский осмотр всего персонала [33].

Перемещение грузов по территории объекта осуществляется с использованием транспортных саней с дощатым коробом. Для перевозки персонала предназначен автомобиль Урал, оснащенный пассажирской будкой. Пересечение водных преград в периоды весеннего и летнего половодья строго запрещено.

К управлению буровыми установками и обслуживанию ДЭС допускается только аттестованный персонал. Особое внимание уделяется исправности оборудования и своевременному техобслуживанию. Обязательно наличие ограждений вращающихся частей и заземление всех установок и помещений [33].

Обеспечивается спутниковая связь на рабочих участках, с учетом графика работ.

Водоснабжение для хозяйственно-бытовых нужд будет организовано из ближайшего водотока, с забором воды в 50 м выше по течению. Вода, предназначенная для питья и приготовления пищи, в обязательном порядке подвергается термической обработке(кипячению) [36]. Жилые помещения оборудуются спальными местами, умывальники для личной гигиены, рабочими зонами (стол, стул, полка), а также шкафами для одежды и местами для хранения и сушки обуви.

Жилые помещения и столовая обеспечены аптечками для оказания первой медицинской помощи.

Все сотрудники, участвующие в проектных работах, будут обеспечены средствами индивидуальной защиты. В условиях низкой температуры проектом предусмотрено предоставление работникам теплой одежды, а также ограничение времени пребывания на морозе для персонала, занимающегося буровыми работами. Для этого будет использоваться передвижной вагончик с печным отоплением [42].

Для минимизации шумового воздействия от буровой установки, ДЭС и бульдозера планируется: оборудовать выхлопные коллекторы глушителями и установить ДЭС в закрытом, звукоизолированном помещении, расположенном на значительном удалении от жилых домов [33].

Оборудование, инструменты и аппаратура будут соответствовать техническим условиям (ТУ), использоваться в соответствии с эксплуатационной и ремонтной документацией, а также поддерживаться в исправном и чистом состоянии. Управление буровым станком, бульдозером, а также обслуживание двигателей, компрессоров, электроустановок будет выполняться только квалифицированными специалистами, имеющими соответствующие удостоверения на право выполнения этих работ [33].

Во время осмотра и проведения текущего ремонта механизмов их приводы должны быть отключены, а также должны быть предприняты меры, предотвращающие случайное или неправильное включение. Кроме того, на пусковых устройствах необходимо разместить предупреждающие знаки «Не включать – работают люди».

Запрещается:

- оставлять без наблюдения работающее оборудование и аппаратуру, которые требуют постоянного присутствия обслуживающего персонала вовремя эксплуатации;
- выполнять работы в условиях отсутствия или неисправности защитных барьеров;
- забираться на работающие устройства или выполнять какие-либо задачи, находясь на работающих устройствах;

- восстанавливать их, фиксировать отдельные элементы, очищать, смазывать подвижные части вручную или с использованием неподходящих для этого инструментов;
- убирать ограждения или их составные части только после полной остановки движущихся элементов [33].

6.4 Охрана окружающей среды

Согласно установленным требованиям, перед началом полевых работ будет получена вся необходимая разрешительная документация [37].

6.4.1 Охрана атмосферного воздуха

Геологоразведочная техника, использующая двигатели внутреннего сгорания (бульдозеры, автомобили «Урал», дизельные электростанции и сварочные агрегаты), являются источником загрязнения атмосферного воздуха.

Объемы этих выбросов невелики, они происходят нерегулярно и не приводят к существенному ухудшению качества атмосферного воздуха.

Не предусмотрены специальные мероприятия по защите воздушного пространства, за исключением регулярных регулировок топливной системы двигателей внутреннего сгорания и замены фильтров [43].

6.4.2 Охрана водных ресурсов

Геологоразведочные работы в речной долине будут осуществляться после предварительной расчистки территории от растительного покрова, при этом исключается пересечение русла реки горными выработками.

Водоотведение на производственные нужды предусматривает забор технической воды при бурении скважин из временных водотоков, на промывку проб и на охлаждение ДВС бульдозера и автомобиля [38].

Питьевая и техническая вода берется из ближайших ручьев, подходящих для водоснабжения.

Для предотвращения попадания загрязняющих веществ предусмотрены специальные мероприятия, соблюдение которых позволит избежать загрязнения поверхностных и подземных вод [44]. Водоотведение вод, используемых

при хозяйственно-бытовых нуждах, осуществляется на рельеф через простейшие сооружения - выгребные ямы, а при промывке проб используется замкнутая система и слив чрезмерно заиленной воды в понижения микрорельефа. Предусматривается проведение контроля за качеством сливаемой воды [38].

Для захоронения негорючего материала предусматривается строительство мусорных ям за пределами водоохранных зон. Для наполнения и сжигания мазутной ветоши будет использоваться перевозная емкость.

Площади планируемых работ не затрагивают сельскохозяйственных угодий.

6.4.3 Охрана растительного и животного мира

Для производства работ будут использованы подъездные пути, а также под дороги между буровыми линиями будут использоваться существующие зимники и дороги [33].

Для уменьшения негативного влияния геологоразведочных работ на фауну (включая разрушение мест обитания, размножения и привычных миграционных путей) вводится строгий запрет на отклонение транспортных средств от движения по временным дорогам. С целью минимизации воздействия на животных предусмотрен ряд мероприятий в соответствии с нормативными актами [37]. Ответственность за соблюдение Правил охоты и рыболовства возлагается на руководителя отряда.

На территории проектируемых работ животных и растений, включенных в «Красную книгу» не имеется, путей миграции животных не проходит.

6.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов

Скважины, пробуренные колонковым методом, будут проходить через рыхлые отложения с небольшой (до 0,8 м) углублением в разрушенные коренные породы (плотик). После извлечения обсадки такие скважины будут заполняться глиной или чистым песком с гравием. Устье скважины будет закрываться деревянными пробками, которые будут выполнять функцию плотно забитых деревянных штаг [13].

В рамках проекта по освоению лесов предусмотрено, что при расчистке леса растительность не будет повреждена. Уборка древесных остатков и производственного мусора будет осуществляться регулярно, по мере продвижения работ.

Охрана лесов обеспечивается, в том числе, за счет строгого соблюдения технологических процессов при заготовке древесины. На арендованном участке все лесосечные работы будут проводиться с «Правилами заготовки древесины» [39,40]. Вся древесина будет заготавливаться, обрабатываться и складироваться непосредственно на территории участка в согласованном лесничеством месте. В конце промывочного сезона и на следующий год выполняется рекультивация нарушенных земель под естественное лесозарастание.

7 ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ И РОССЫПЕЙ ИЛИКАНО – УНАХИНСКОГО УЗЛА

Иликано-Унахинский рудно-россыпной узел находится в восточной части Желтулакской металлогенической зоны. В его пределах расположены золотые россыпи в верховьях рек Иликан, Унаха, Брянта, Утугай и Желтула, а также несколько проявлений руд и участков с минерализацией золота, как показано на рисунке 7.

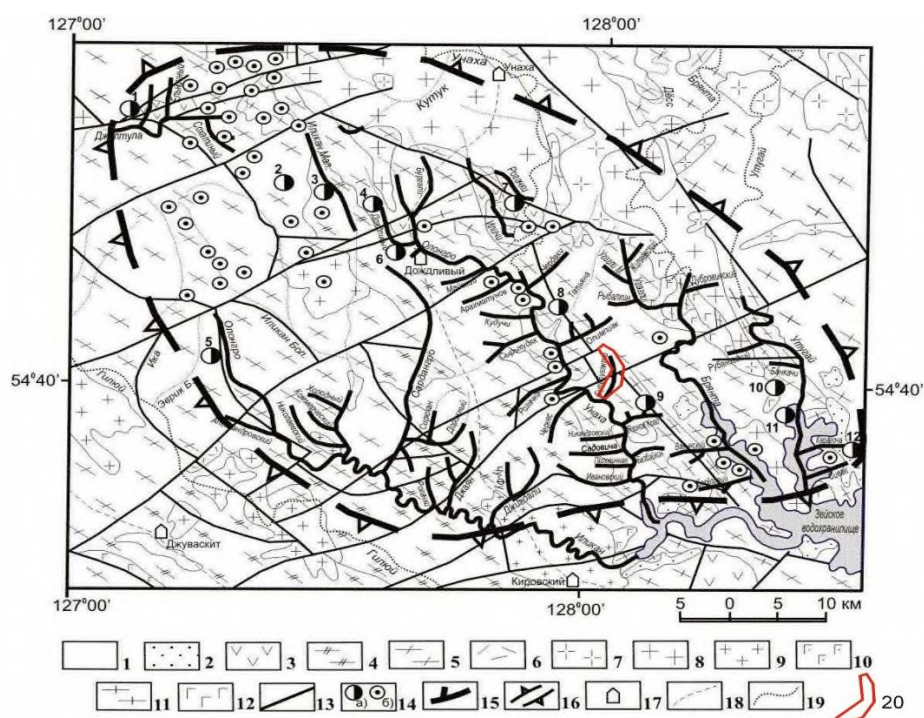


Рисунок 7- Иликано-Унахинский рудно-россыпной узел

Геологическое строение

В геологическом строении узла преобладают метаморфические породы архейского возраста, которые нарушены интрузивными комплексами раннего архея, раннего протерозоя и мезозоя. Самыми старыми стратифицированными формациями являются кристаллические сланцы и гнейсы с включениями кварцитов, амфиболитов и кальцифиров, относящимися к нерасчлененным метаморфическим образованиям нижнего архея [41]. Они занимают значительную часть территории узла. Менее развиты в виде отдельных, вытянутых на северо-запад блоков плагиогнейсов, кристаллических сланцев, а также слоев

магнетитовых кварцитов и амфиболитов талгинской свиты верхнего архея. Над ними располагаются горизонтально залегающие трахиандезиты, андезиты и их туфы бомнакской свиты раннего мела, формируя локальные образования в юго-восточной и северной частях площади. Небольшие углубления в восточной части узла заполнены песками с прослоями алевроитов, глин и лигнитов темнинской свиты миоцена. В речных долинах можно наблюдать аллювиальные галечники, пески и глины четвертичного периода [41].

Интрузивные образования занимают около 20% территории узла и представлены докембрийскими и мезозойскими комплексами. Наиболее значимые небольшие интрузии состоят из анортозитов, перидотитов и гарцбургитов хогочинского комплекса нижнего архея, расположенных в восточной части узла. Плагииграниты и гнейсовые граниты древнестанового комплекса формируют крупную вытянутую интрузию, направленную на северо-запад, в северо-восточном углу данной площади. В раннем протерозое сначала образовались небольшие интрузии лукиндинского комплекса, состоящие из габброноритов, норитов и пироксенитов, а затем, в основном в южной части узла, начали внедряться массивы субщелочных гранитов и гранитов позднестанового комплекса.

Мезозойский эпоха магматической активности начиналась с образования в средне-позднеюрский период крупных вытянутых массивов тындинско-бакаранского комплекса, состоящих из гранитов, плагиигранитов и гранодиоритов, ориентированных на северо-запад. Завершение этого этапа произошло с образованием субвулканических интрузий трахириолитов и риолитов бомнакского комплекса, относящихся к раннему мелу, а также комплекса даек, представленных породами различного петрографического состава, синхронных по времени образования [41].

Крупная синклиналильная структура северо-западного простирания сложена метаморфическими образованиями архейского возраста, в ядре которой залегают позднеархейские гнейсы и кристаллосланцы. Данная структура ха-

рактируется высокой степенью раздробленности из-за многочисленных разломов, ориентированных в северо-западном и северо-восточном направлениях. Иликано-Унахинский узел представляет собой тектонический блок, который с севера-запада и юго-востока ограничен поперечными разломами северо-восточного простирания, а с северо-запада и юго-востока крупными разломами северо-западного простирания, а именно Пригильойским и Унахинским [41].

В окрестностях Иликано-Унахинского узла магнитное поле характеризуется высокой стабильностью, с небольшими отклонениями в пределах от -100 до $+100$ нТл. В северо-западной части этой зоны зафиксирована выраженная положительная магнитная аномалия, достигающая пиковой интенсивности в 1900 нТл и ориентированная в северо-западном направлении. Эта аномалия обусловлена крупным интрузивным телом гранодиоритов, относящихся к тындинско-бакаранского комплекса.

Анализ литохимических проб, проведенных в масштабе $1:200000$ в пределах Иликано-Унахинского узла, позволил выявить геохимическую аномалию, классифицируемую как рудный узел. Эта аномалия характеризуется повышенным содержанием золота, серебра и полиметаллов, что указывает на перспективность территории для обнаружения оруденения золотокварцевой и золото-серебряной формаций [41].

В Иликано-Унахинском узле из россыпных месторождений было извлечено приблизительно $27,5$ т золота. Самые продуктивные россыпи располагаются в реках Иликан ($6,8$ т золота), Олонгро ($3,7$ т), Сардангро ($2,1$ т), Джелтула ($1,1$ т) и Унаха ($1,5$ т). Золото в этих россыпях в основном мелкое, иногда встречается среднее. В районах Брянта, Унаха и Сарыкудук время от времени попадались небольшие золотые самородки. Золото в этих местах имеет округлую форму, а также форму в виде тонких пластинок и чешуек. Комкообразные, древовидные и нитевидные формы встречаются гораздо реже. На золотых частицах в россыпи р. Сардангро были обнаружены покрытия из гидроксидов железа, таблица 14.

Таблица 14 - Характеристика россыпей Иликано-Унахинского рудно-россыпного узла

Россыпи	До- быча,т	Средняя проба зо- лота, %	Средняя круп- ность золота,мм	Форма золота	Степень окатанности	Сопровождающие минералы
2	3	4	5	6	7	8
Россыпи бассейна р. Желтула						
Желтула	1,133	790(738-820)	Мелкое	Округло-плоская, пластинчатая	Окатанное	
Ельничный	0,130	741 (705-796)	Мелкое			
Северный	0,211	769 (723-799)	Мелкое			
Сохатиный	0,236	736 (712-786)	Мелкое	Пластичная	Хорошо и слабо окатанное	
Россыпи бассейна р. Иликан						
Алексад- ровский	0,436	905 (875-930)	Средней крупно- сти	Пластичная,чешуйчатая	Хорошо окатанное	
Джаян	0,980	948	Мелкое	Пластичная,чешуйчатая,комковидная	Хорошо окатанное	
Джигдали	0,898	921(910-932) 948	0,68	Чешуйчатая	Хорошо окатанное	
Дорожный	0,107	933(899-957)	Мелкое	Пластичная,чешуйчатая	Хорошо окатанное	
Ефимовский	0,050	967	Мелкое	Пластичная,чешуйчатая	Хорошо окатанное	
Иликан (Сардан- гринская)	2,461	936	Мелкое	Пластичная,чешуйчатая	Хорошо окатанное	Единичные сростки с кварцем
Иликан (Никола- евское)	0,445	959	Мелкое	Чешуйчатая,пластичная,комковидная	Хорошо окатанное	Единичные сростки с кварцем
Олонгро Иликан- ская	2,641	891		Пластичная,чешуйчатая,комковидная, дендровидная	Хорошо окатанное	Иногда с включени- ями кварца

Продолжение таблицы 14

2	3	4	5	6	7	8
Россыпи бассейна р. Джелтула						
Иликан(Средний участок)	1,325	960 (888-997)	Мелкое и средней крупности	Пластичная,чешуйчатая		
Иликан малый	0,255	779 (776-821)	Мелкое и средней	Комковидная,лепешковидная	Хорошо и полуокатанное	Сростки с кварцем
Коммерческий	0,153	946 (924-960)	Мелкое и средней	Чешуйчатая,пластичная,комковидная	Хорошо окатанное	
Николаевский	0,700	959 (949-970)	Мелкое	Чешуйчатая,пластичная,комковидная	Хорошо окатанное	
Олонгро	3,758	891 (813-957)	Мелкое и средней крупности	Пластичная,чешуйчатая,комковидная	Хорошо окатанное	
Рогачки	0,147	967 (927-990)	0,74	Пластичная,чешуйчатая	Хорошо окатанное	
Сардангро	2,128	938 (794-964)	Мелкое	Пластичная,изометричная	Окатанное и неокатанное	
Сирюкан	0,114	933 (898-956)	0,56	Пластичная,комковидная	Полуокатанное	
Холодный	0,102	957	Мелкое и средней	Пластичная,чешуйчатая	Хорошо окатанное	
Чу-Фу	0,157	948 (947-950)	Мелкое и средней крупности	Чешуйчатая	Хорошо окатанное	
Россыпи бассейна р. Унаха						
Арахматунов	0,055	850 (820-891)	Мелкое	Пластичная,комковидная, дендритовидная	Хорошо окатанное	
Безбайкин	0,135	920 (875-965)	Мелкое	Уплощенная,комковидная	Окатанное	
Язонов клад	0,960	882 (867-900)	Мелкое	Пластинчатая		
Бульбугакта	0,100	870 (856-900)	Мелкое	Пластинчатая	Хорошо и средне окатанное	
Бургали	0,338	810 (760-871)	Мелкое	Пластичная,комковидная, лепешковидная	Хорошо и полуокатанное	

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7
Вашгердтный	0,041	900	0,87	Пластинчатая, таблитчатая	Слабо окатанное	Сростки с кварцем
Россыпи бассейна р. Желтула						
Дождливый	0,746	824 (780-862)	0,54	Пластичная, палочковидная	Слабо окатанное	
Ивановский	0,120	877 (834-899)	Средней крупности		Окатанное	
Иличи	0,438	787 (717-895)	0,5	Пластинчатая, комковидная, лепешко-	Полуокатанное	
Кудучи	0,104	892 (878-905)	0,99	Пластинчатая, комковидная, лепешковидная	Хорошо и полуокатанное	
Майский	0,105	840	Мелкое	Комковидная, пластинчатая	Окатанное	
Олимпиак	0,145	900	Среднее	Пластинчатая	Хорошо окатанное	
Олонгро	0,745	852 (792-937)	0,81	Пластинчатая, комковидная, дендритовидная	Хорошо и полуокатанное	
Половинная	0,138	930 (900-956)		Комковидная, лепешковидная, дендритовидная	Хорошо окатанное	
Рогачки	0,303	660 (655-663)	Мелкое	Пластинчатая, комковидная, лепешковидная	Полуокатанное и неокатанное	
Унахинские Рогачки	0,544	884 (842-934)	Мелкое и среднее	Пластичная, чешуйчатая, комковидная	Окатанное	
Харагачи	0,270	900 (827-956)	Мелкое	Пластичная, лепешковидная	Окатанное	
Сырыкудук	0,124	875 (853-897)	Мелкое и среднее. Самородки до 2,3 г.	Комковидная, лепешковидная	Окатанное	
Увальный	0,100	890	0,83	Пластинчатая, таблитчатая	Слабо окатанное	
Унаха	1,534	900 (822-975)	Мелкое. Самородки до 1-4 г.	Пластичная, чешуйчатая	Полуокатанное	Включения кварца

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7
Россыпи бассейна р. Желтула						
Чердаки	0,020	900	Мелкое	Пластичная, лепешковидная	Хорошо окатанное	
Черкес	0,164	900	Мелкое	Пластичная	Хорошо окатанное	
Россыпи р. Брянта						
Брянта (нижнее течение)	0,853	900 (827-965)	Мелкое и среднее. Самородки до 90 г	Пластинчатая, крючковатая, сноповидная	Хорошо окатанное	
Березовый	0,084	875 (844-909)	Мелкое	Пластинчатая	Окатанное	
Ванинский	0,100	890 (845-925)	Мелкое	Уплотненная, шестоватая	Окатанное	
Дубровинский	0,043	920 (865-947)	Мелкое	Пластинчатая, комковидная	Окатанное	
Жиляевский	0,032	817 (767-869)	Среднее	Пластинчатая, комковидная	Окатанное	
Рыбалкин	0,044	817 (800-856)	Среднее	Пластинчатая	Окатанное	
Угагли	0,878	817 (794-855)	Мелкое и среднее	Пластинчатая, комковидная	Окатанное	
Угагли Малые	0,033	817 (788-846)	Мелкое и среднее	Пластинчатая, комковидная, лепешковидная, комковидная	Хорошо окатанное	
Россыпи бассейна р. Утугай						
Утугай (нижнее течение)	0,250	850	0,43	Пластичная, дендритовидная, лепешковидная	Полу- и слабо окатанное	Ассоциирует с пиритом
Карагоча	0,036	856 (827-922)	Мелкое	Друзовидная, пластинчатая	Хорошо и среднеокатанное	
Рубановский	0,045	890 (860-920)	Мелкое	Округлая	Окатанное	

В Иликано-Унахинском узле повсеместно распространены золотоносные россыпи, сконцентрированные в основном в речных долинах, которые тянутся вдоль разломов северо-западного направления. Рудных проявлений золота обнаружено мало. Золото в россыпях преимущественно мелкое и имеет различную пробу.

В северо-западной части узла, где преобладают метаморфические породы и докембрийские интрузии, встречаются небольшие вулканические структуры, образованные эффузивными породами среднего состава бомнакской свиты раннемелового возраста.

В центральной части узла среди гнейсов и кристаллосланцев, в основном раннеархейского возраста, находятся золото-кварцевые рудопроявления со средним содержанием золота.

В южной части узла преобладают метаморфические породы позднеархейского возраста. Рудные проявления золота здесь не обнаружены, известны лишь единичные точки минерализации. При этом, несмотря на отсутствие рудных проявлений, из двух десятков россыпей с высокопробным золотом добыто около 12,6 тонн металла [41].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объект «Бульбугакта» расположен в Зейском районе Амурской области. В 18 км к югу находится ближайший населенный пункт-поселок Кировский. До районного центра, г. Зея, от поселка ведет грунтовая дорога. Номенклатура топопланшета международной разграфки масштаба 1:200000 N-52-VIII, N-52-XIV.

Территория объекта находится в пределах Иликан-Унахинского узла Дамбукинского золотоносного района и относится к центральной части Становой складчато-блоковой системы.

В геологическом строении стратифицируемые образования площади представлены метаморфическими породами раннеархейского, мезазойского возрастов и отложениями кайнозоя.

Интрузивные образования в районе работ занимают около 25 % площади.

Среди многочисленных дизъюнктивных дислокаций широтного плана выделяется крупный разлом на побережье р. Унахи. Нарушение прослежено на протяжении 20 км, восточное его окончание скрыто под рыхлыми неоген-четвертичными отложениями Верхне-Зейской депрессии. Разлом фиксируется мощной зоной милонитов, гидротермально и метасоматически переработанных пород, кварцевыми и кварц-полевошпатовыми жилами.

Россыпь по р. Бульбугакта, относящемуся к бассейну р. Унахи, до 1928 г. отрабатывалась справа от русла на протяжении 250 м, в 1928-1931 гг. разведывалось 4 буровыми линиями.

Целевым назначением проектируемых работ являются поиски и оценка россыпи золота в долине руч. Бульбугакта, притока р. Унаха с подсчетом запасов по категориям C_2 и C_1 .

На основании обобщения и анализа информации о геологическом строении участка работ и данных по россыпной золотоносности предполагаемая

россыпь аллювиальная, долинного типа и находится в пределах поймы. Мощность аллювиальных отложений от 4 до 5 метров. Предполагаемая длина россыпи - 4,5 км, средняя ширина 445 м, средняя мощность торфов- 3,2 м, средняя мощность песков - 0,8 м. На основании геологического строения данный объект относится к третьей группе сложности по классификации запасов россыпных месторождений и включает в себя следующие этапы работ: бурение скважин колонковым способом, отбор и анализ образцов, гидрогеологические и геодезические, а также лабораторные работы.

В производственном разделе содержится информация об объемах выполненных работ, детальное описание требуемых строительных мероприятий, а также перечень результатов камеральной обработки данных, необходимых для составления отчета

В разделе проекта, посвящённом безопасности и экологическим требованиям, было проведено исследование территории проведения работ с акцентом на доступные природные ресурсы. На основе полученных данных и действующего законодательства разработан комплекс мер по защите окружающей среды. Дополнительно, в соответствии с установленными нормами, были рассмотрены мероприятия по обеспечению безопасности труда.

В Иликане - Унахинском узле повсеместно распространены золотоносные россыпи, сконцентрированные в основном в речных долинах, которые тянутся вдоль разломов северо-западного направления. В пределах узла имеются проявления золота - кварцевой, реже золото - серебряной формации. В рудопроявлениях золото - кварцевой формации отмечается самородное золото как низкой (714-759 %), так и средней (844-856 %) проб. К первой группе принадлежит проявление Северное, Иликан Большой и Иликан Малый, ко второй - Язонов клад. Образование самородка в россыпи р. Угагли объясняется эрозией золота - кварцевого оруденения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная литература

1. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. - 235 с.
2. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Изд. 2-ое. Серия Становая. Лист N-53-XIV. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. - 230 с.
3. Анерт, Э.Э. Маршрутные исследования в западной части бассейна реки Зеи. Геологические исследования в золотоносных областях Сибири. Амуро - Приморский золотоносный район. - М.: Москва, 1910. - 292 с.
4. Островский, Л.А. Методические рекомендации по составлению эколого-геологических карт масштаба 1:1000000 -1:500000. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1994. - 26 с.
5. Методические рекомендации по применению классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения: утвержден распоряжением МПР РФ № 37-р от 05 июня 2007 г // Собрание законодательства РФ. - 2007. - 66 с.
6. Власов, А.С. Плотность сети буровой разведки россыпных месторождений золота в районах развития вечной мерзлоты / А.С. Власов. - Магадан: Труды ВНИИ, 1976. - 20 с.
7. Учитель, М.С. Разведка россыпей. / М.С. Учитель. - Иркутск: Изд-во Иркутского университета, 1987. - 248 с.
8. Красный, Л.И. Геология, история развития и проблемы минерализации Приамурья и сопредельных территорий России и Китая. / Л.И. Красный. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. - 442 с.
9. Методическое руководство по оценке и учету прогнозных ресурсов металлических и неметаллических полезных ископаемых. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2002. - 129 с.

10. 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.
11. Будиллин, Ю.С. Методика разведки россыпей золота и платиновых. / Ю.С. Будиллин. - М.: ЦНИГРИ,1992. - 245 с.
- 12.Архипов, Г.И. Основы недропользования. /Г.И. Архипов. - Хабаровск 6 РИОТИП, 2008 - 356 с.
13. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения. - М.: ВСЕГИНГЕО,1963. -70 с.
14. Положения о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). - М.: ВИЭМС, 1999. - 254 с.
15. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Разведочное бурение: офиц. текст. - М.: ВИЭМС, -Вып.5.1993. - 258 с.
16. Альбов, М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых. / М.Н. Альбов. - М.: Недра,1975. -232 с.
17. Инструкция по топографической съемке масштаба 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000. - М.: Недра,1982. - 98 с.
18. Инструкция по топогеодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. - М.: Недра,1997. -130 с.
19. Инструкция по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ. - М.: Недра, 1984. - 214 с.
20. Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчёту запасов твёрдых полезных ископаемых: приказ МПР России № 378 от 23.05.2011 // Собрание законодательства РФ. - 2011. - 101 с.
21. Перечень первичной геологической информации о недрах, представляемой пользователем недр в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды, фонды геологической информации субъектов

РФ по видам пользования недрами и видам полезных ископаемых: приказ Минприроды России № 555 от 24.10.2016 // Собрание законодательства РФ. - 2016. - 123 с.

22. Поротов, Г.С. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. / Г.С. Поротов. - СПб.: Санкт-Петербургский гос. гор. институт. (технический университет), 2004. -367 с.

23. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Работы геологического содержания: офиц. текст. - М.: ВИЭМС, - Вып.1.5. 1992. -52 с.

24. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Топографо-геодезические и маркшейдерские работы: офиц. текст. - М.: ВИЭМС, - Вып.9. 1993. - 41 с.

25. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Лабораторные работы: офиц. текст. - М.: ВИЭМС, Вып.7. 1993. - 41 с.

26. ГОСТ Р 53579-2009. Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. - М.: Стандартинформ, 2009. - 72 с.

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

28. Методические рекомендациям по комплексному изучению месторождений и подсчёту запасов попутных полезных ископаемых и компонентов: протокол МПР России №11-17/0044-пр от 13.04.2007 // Собрание законодательства РФ. - 2007. - 76 с.

29. Порядок представления геологической информации о недрах в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды, фонды геологической информации субъектов Российской Федерации: приказ Минприроды России № 216 от 04.05.2017 // Собрание законодательства РФ. - 2017. - 101 с.

30. Дополнение к сборнику сметных норм на геологоразведочные работы (ССН-92). Геолого-экологические работы: офиц. текст. - М.: ВИЭМС, - Вып.2. 1996. - 55 с.

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

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

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

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

35. 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.

36. 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.

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

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

39. Правила заготовки древесины и особенности заготовки древесины в лесничествах, указанных в статье 23 лесного кодекса РФ: Приказ Минприроды от 01.12.2020 № 993// Собрание законодательства РФ. - 2020. - 46 с.

40. Об утверждении видов лесосечных работ, порядка и последовательности их выполнения, формы технологической карты лесосечных работ, формы акта заключительного осмотра лесосеки и порядка заключительного осмотра лесосеки: Приказ Министерства природных и экологии РФ № 23 от

17.01.2022// Собрание законодательства РФ. - 2022. -18 с.

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

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

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

44. Закон Российской федерации от 3.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. - 2006

Фондовая литература

45. Самоделок, З.А. Отчет о работах Брянтинской геологопоисковой партии прииска Дамбуки в районе бассейна рек Брянты и Утугая 1941 г./ З.А. Самоделок. - Хабаровск: ДВГУ, 1941. - 64 с.

46. Сыропятов, П.А. Отчет о проверке заявки на золото на р. Ср.Кохани. / П.А. Сыропятов. - Хабаровск: ДВГУ, 1941. - 59 с.

47. Левченко, В.А. Отчет Брянтинской геолого-съемочной партии №345 о геологических исследованиях в средней и нижней части бассейнов рек Брянты, Унахи, Утугая в 1951 г. / В.А. Левченко. - Хабаровск: ДВГУ, 1952. - 138 с. /// АТГФ-3767.

48. Левыкин, Н.Ф. Отчет о геологоразведочных работах на россыпное золото, проведенных Верхне-Зейской экспедицией в 1945-1951 гг. в Зейском и Зейско-Учурском районах Амурской области. / Н.Ф. Левыкин. - Свободный: АГРК, 1952. - 297 с. /// АТГФ - 64723, 26163.

49. Сей, И.И. Стратиграфия рыхлых отложений и геоморфология Верхне-Зейской депрессии. / И.И. Сей. - Л.: Ленинградская экспедиция ДВГУ, 1957. - 245 с. /// АмурТГФ 1316.

50. Сотников, И.В. Отчет о геологических результатах работ Зейской партии №49 за 1959-1960 годы. / И.В. Сотников. - Зея: ЗГПС, 1960. - 71 с. /// АТГФ - 20416.

51. Федоровский, В.С. Геологическая карта и карта полезных ископаемых масштаба 1:200000, Серия становая, лист N-52-XIV. - М.: Мингео СССР. 1962-1965. - 41 с.

52. Серкин, Н.Н. Отчет о результатах аэрогеофизических работ масштаба 1:10000 и наземных геолого-геофизических исследований в бассейнах рек Ульдегит-Могот-Дамбуки за 1987-1991 гг. (Иликанский объект, листы N-52-XIII, XIV). / Н.Н. Серкин. - Хабаровск: ГФЭ ПГО «Дальгеология», 1991. - 1 кн.-251 с., 130 гр.пр. /// АТГФ - 24640,25714.

53. Домчак, В.В. Отчет партии 3/91-93 по литохимической съемке масштаба 1:200000 на Амуро-Зейской площади за 1991-1994 г.г. / В.В. Домчак. - Зея: ГП ОМЭ, 1996 - 675 с.

54. Петрук, Н.Н. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна среднего течения р. Зея (Южное и Ю-З обрамление Зейского водохранилища). Отчет о групповой геологической съемке и геологическом доизучении масштаба 1:50000 площадей листов N-52-51-Б-в, г; В-б, г; Г; N-52-63-А, б; Б; Г-а,б,г; N-52-64-А,Б,В,Г. / Н.Н. Петрук [и др.]. - Зея: Зейская ПСЭ, 1992. - 4 кн. - 927 с.

55. Петрук, Н.Н. Легенда и объяснительная записка к легенде становой серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200000 (второе издание). / Н.Н. Петрук., Т.В. Беликова., И.М. Дербек. - Благовещенск: ФГУГП «Амургеология», 2001. - 236 с.

56. Отчет о результатах геологического доизучения площади масштаба 1:200000 (ГДП-200) в пределах Дамбукинского золоторудного района (N-52-XIII, N-52-XIV). Объект «Гилнойская площадь», 2004-2007 гг. / С.Г. Агафонов [и др.]. - Благовещенск: ОАО «Амургеология», 2008. - 4 кн. - 665 л. /// АТГФ - 28239.

57. Тамгин, С.В. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов нижних течений рек Брянта, Унаха, Утугай, Дамбуки. Отчет о геологосъемочных работах масштаба 1:50000. / С.В. Тамгин, И.П. Комаров, А.Ф. Шестаков. - Зея: Зейская ГЭС, 1965. - 2 кн. - 207 л. /// АТГФ - 11296.

58. Тамгин, С.В., Комаров, И.П. и др. Отчет о результатах геолого-съемочных и поисковых работ масштаба 1:50000, проведенных в бассейнах нижнего течения рек Брянта, Унаха, Утугай. / С.В. Тамгин [и др.]. - Зея: ЗГСЭ, 1967. - 2 кн. - 282 л., 26 гр. пр. /// АТГФ - 12289.

59. Отчет о результатах геологических работ Моготской партии № 75 за 1965 год. / В.М. Тихонов [и др.]. - с. Ново-Никольск: Приленская эксп., 1966. - 280 с. /// АТГФ - 11691.

60. Мельников, В.Д. Россыпная золотоносность Амурской области (добыча и прогнозные ресурсы). / В.Д. Мельников. - Благовещенск: Амурский отдел ДВИМСа, 1990. - 111 с. /// АТГФ - 25787.

61. Оценка и учет прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Амурской области по состоянию на 01.01.1998 г. Золото россыпное. / Г.П. Ковтонюк [и др.]. - Благовещенск: КИР АО, 1997 г. - 6 кн., - 645 с., 1 гр.п. /// АТГФ -26001.

61. Барвенко, В.А. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:200000. Серия Становая. Лист N-52-XV. / А. В. Барвенко, С.И. Борзистая, Ю.С. Ляховкин. - М.: Мингео СССР, 1986 -1988. - 1 кн. - 82 с., 1 гр.пр. /// АТГФ - 20926.

63. Годзевич, Б.Л. Выявить закономерности размещения золотого оруденения в структурах активизации Становой складчатой системы (на примере Дамбукинского и Сугджарского золотоносных районов). / Б.Л. Годзевич. - Хабаровск: ДВИМС, 1986. - 252 с. /// АТГФ - 20835.