

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

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра Геологии и природопользования
Специальность 21.05.02 - Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. зав. Кафедрой

_____ Д.В. Юсупов
«18» июня 2025 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

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

Исполнитель
студент группы 0110-ос _____ 16.06. 2025 Д.Е. Дворянчиков

Руководитель
Профессор, д.г.-м.н. _____ 16.06. 2025 В.Е. Стриха

Консультант
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 _____ 20.06. 2025 А.А. Ядыкин

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. зав. Кафедрой

_____ Д. В. Юсупов
« 20 » января 2025г.

ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе (дипломному проекту) студента
Дворянчикова Дмитрия Евгеньевича

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

(утверждено приказом от 06.03.2024 №632-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 11.06.2025 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.):

2 рисунка, 9 таблицы, 5 графических приложений, 44 библиографических источника

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

7. Дата выдачи задания: 20.01.2025 г.

Руководитель дипломного проекта: Стриха Василий Егорович, доктор геолого-минералогических наук, профессор _____

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

Задание принял к исполнению (дата) 20.01.2025 г.

Подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 53 страницы печатного текста, 2 рисунка, 9 таблиц и 44 литературных источников.

КИРИЛЛОВСКИЙ, СЕЛЕМДЖИНСКИЙ РАЙОН, ПОИСКИ, ОЦЕНКА, ЗАПАСЫ, РЕСУРСЫ, БУРЕНИЕ, ОПРОБОВАНИЕ, ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПОДСЧЁТ, СИСТЕМА ПОИСКОВ И ОЦЕНКИ

В дипломном проекте рассматриваются условия и порядок проведения поисковых и оценочных работ на россыпное золото р. Кирилловский.

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. Произведен расчет сметной стоимости и эффективности геологоразведочных работ.

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 С₂.

Общая сметная стоимость проектных работ составит 28 289 245 млн. руб. в текущих ценах. Основные затраты вызвало бурение.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

АГСМ – Аэрогамма-спектрометрия

БЛ – Буровая линия

ГРР – Геолого-разведочные работы

ГСМ – Горюче-смазочные материалы

МАКС – Материалы аэрокосмосъемки

ССН – Сборник сметных норм

СЭ – Структурный этаж

УРБ – Установка разведочного бурения

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Общая часть	8
1.1 Географо-экономические условия проведения работ	8
1.2 История геологических исследований района	10
2 Геологическая часть	12
2.1 Геологическое строение территории	12
2.1.1 Стратиграфия	12
2.1.2 Магматизм	13
2.1.3 Тектоника	14
2.1.4 Полезные ископаемые	14
3 Методическая часть	16
3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ	16
3.2 Методика проектируемых работ	16
3.2.1 Проектирование	17
3.2.2 Буровые работы	17
3.2.3 Горнопроходческие работы	21
3.2.4 Опробовательские работы	22
3.2.5 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы	25
3.2.6 Лабораторные работы	27
4 Производственная часть	30
4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ	30
4.1.1 Предполевые работы и проектирование	30
4.1.2 Расчеты затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ	31
5 Экономическая часть	35
6 Безопасность и экологичность проекта	37

6.1 Электробезопасность	37
6.2 Пожарная безопасность	37
6.3 Охрана труда	39
6.4 Охрана окружающей среды	41
6.4.1 Охрана атмосферного воздуха	41
6.4.2 Охрана водных ресурсов	41
6.4.3 Охрана растительного и животного мира	42
6.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов	43
7 Закономерности размещения россыпей в пределах Токурского рудно россыпного узла	44
7.1 Геологическое строение узла	44
Заключение	47
Библиографический список	49

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во
1	Геологическая карта района работ	1:200 000	1
2	Геологическая карта участка работ	1:20 000	1
3	Техническо-технологический лист	—	1
4	Сводная смета	—	1
5	Лист специальной части	—	1

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей является подготовка проекта на поиски и оценку россыпного золота р. Кирилловский (Амурская область).

Основная цель данного проекта заключается в представлении знаний, приобретённых в процессе обучения в Амурском государственном университете.

В проекте обоснованы подходы и объёмы проведения поисковых и оценочных работ, а также расчёт запасов категории С₂ россыпного золота для открытой раздельной добычи с учётом действующих параметров. Прогнозные ресурсы и запасы россыпного золота отсутствуют согласно государственному кадастру месторождений и проявлений полезных ископаемых.

Геологическим обоснованием для выполнения геологоразведочных работ служат следующие факторы:

- нахождение участка недр в пределах Токурского и Харгинского золотоносных узлов Верхне-Селемджинского золотоносного района;

- наличие запасов и прогнозируемых ресурсов россыпного золота на рассматриваемой площади.

- литологический разрез рыхлых отложений принят по данным работ предшественников, по его итогам выявлено россыпное золото [Понизов Н.С, 2020].

- литологический разрез рыхлых отложений предшественников был составлен на основе данных предыдущих исследований в 2020 году, в результате которых было установлено наличие россыпного золота. Учитывая многократное увеличение цен на золото, проведение поисковых и оценочных работ на данном объекте исследования станет экономически целесообразным в настоящее время.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономические условия проведения работ

Объект Кирилловский (лев. пр. реки Селемджи) расположен в Селемджинском административном районе Амурской области, в пределах листа N-53-XXVI международной разграфки масштаба 1: 200000 [5].

Ближайший населённый пункт, посёлок Экимчан, который является районным центром Селемджинского района, расположен в 25 км к юго-западу от рассматриваемого объекта. От участка проектируемых работ до посёлка Экимчан ведёт колейная дорога (протяженностью 35 км). В 180 км от Экимчан располагается пгт. Февральск являющийся железнодорожной станцией Тындинского региона Дальневосточной железной дороги на Байкало-Амурской магистрали [37].

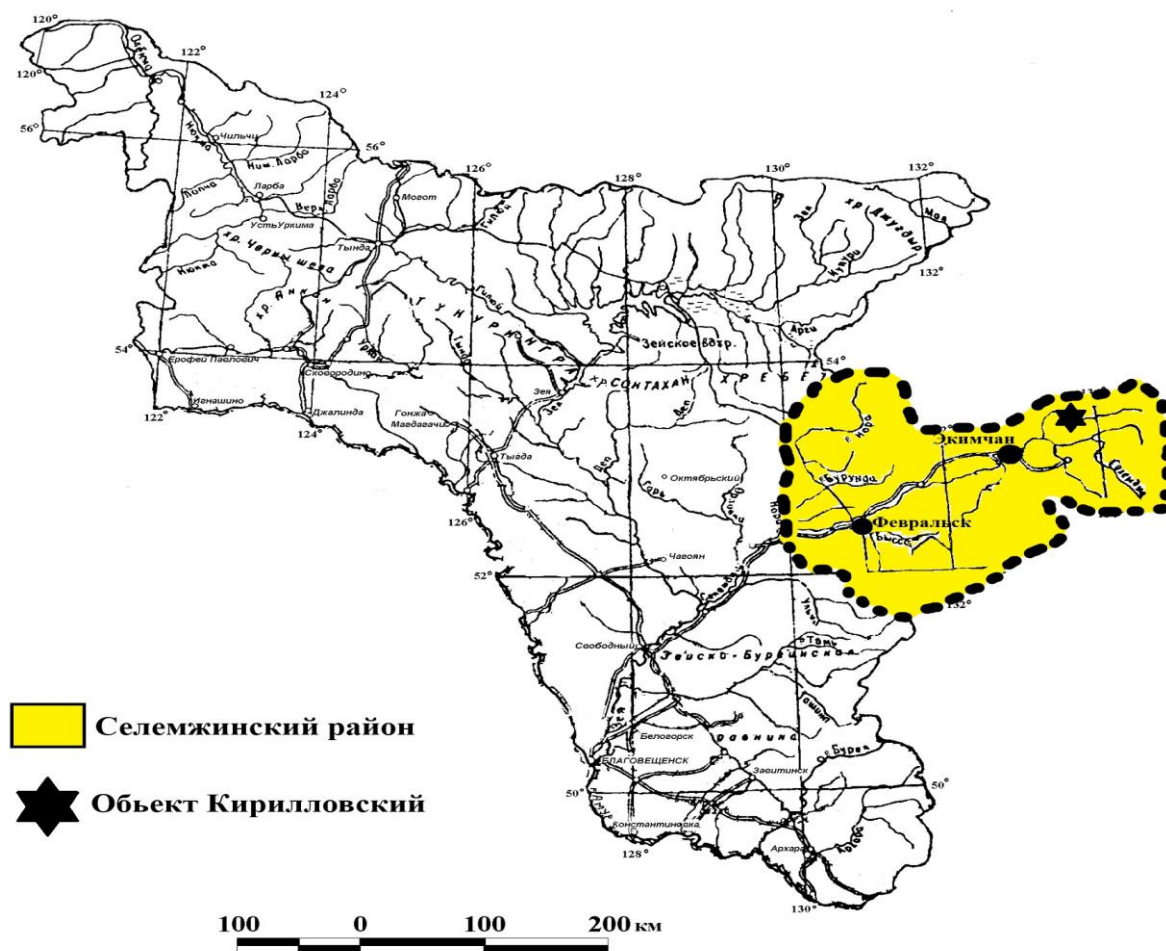


Рисунок 1 – Обзорная схема Амурской области

Рельеф района представляет собой среднегорный Селемджинский хребет. Он имеет черты, характерные для альпийских гор, такие как узкие водоразделы и крутые склоны, а также включает изолированные купола и увалы на северо-востоке. Высота Селемджинского хребта колеблется от 650 до 1628 м, а в среднем составляет 745 м [34].

Селитканский хребет (или Селиткан) не такой длинный, его максимальная высота достигает 1658 м, а самая высокая точка — гора Максин с высотой 1478 м. Здесь можно увидеть альпийские вершины на общем приподнятом основании.

В районе также много эрозионных и речных террас, холмистых и останцовых комплексов, а также термокарстовых бугров. На верхних участках хребтов встречаются курумники, кары и каровые поля, а в нижней части профилей — трог, «бараньи лбы» и моренные гряды, образованные горными ледниками.

Густая гидрографическая сеть принадлежит системе реки Селемджа. Водотоки характеризуются чертами горных рек с бурным течением и частыми перекатами, скорость течения колеблется от 1,4 до 3 метров в секунду, ширина русла в районе участка составляет 160 м, а глубина варьируется от 0,6 до 3,0 м. Из-за интенсивных дождей река часто выходит из берегов, изменяя своё русло во время паводков. Дно реки каменистое, сложенное галечниковыми отложениями метаморфических и интрузивных пород. Замерзание реки Селемджа происходит в декабре, а вскрытие — только в начале мая.

Климат района континентальный с отрицательной среднегодовой температурой (-6°C), что обуславливает развитие островной многолетней мерзлоты. Теплая погода устанавливается в первой декаде июня, заморозки — в конце августа. Реки вскрываются ото льда в первой половине мая, ледостав происходит в начале ноября. Большая часть осадков выпадает летом. Снеговой покров устанавливается во второй половине октября [42].

Отрицательная среднегодовая температура определяет неравномерное распространение многолетнемерзлых пород. Наиболее благоприятный период для проведения полевых работ с февраля по декабрь.

Значительная часть территории листа занята хвойными лесами. В южной части района широко распространены берёзовые рощи. В долинах крупных рек встречаются заросли кустарников и деревьев, таких как ива, ольха, тополь и ель. На высотах свыше 900 м наблюдается невысокий кедровый стланик, а на высотах выше 1200 м располагаются гольцевые поверхности.

Около половины территории в южной и западной частях является заболоченной, формируя моховые и кочкарные мари, что связано с флювиальными и склоновыми солифлюкционными процессами в условиях многолетней мерзлоты и слаборасчлененного рельефа. В заболоченных участках с холмистым рельефом преобладает осоковая растительность.

Фауна района характерна для тайги. Здесь можно встретить хищников, таких как медведи, волки, лисы, соболя и горностаи. Часто встречаются белки, выдры, зайцы и бурундуки. Копытные представлены лосями, изюбрями и кабаргой. Боровая дичь включает рябчиков, глухарей и куропаток, а водоплавающие птицы – уток и гусей. В реках обитают хариус, ленок, таймень, щука и налим. Кровососущие паразиты представлены комарами, мошкой, мокрецом и оводом [42].

Район опасен по клещевому энцефалиту.

Экономически район освоен слабо. Основными отраслями производства являются добыча золота из россыпных месторождений и лесозаготовки для местных нужд. На этих работах занята основная часть населения района. Исключение составляют эвены – представители коренного населения, занимающиеся промысловой охотой [5].

1.2 История геологического исследования района

В 1925-26 гг. силами Харгинского прииска были произведены работы на поиски золота в долине р. Селемджа (в пределах объекта Кирилловский) положительных результатов по работе не было выявлено.

В 1943 году были проведены геологосъемочные работы масштаба 1:200 000 Раковым Н.А. Это позволило положить начало основной задачи – построение геологических карт. В рамках проведенных работ, акцент шел на создание

систематизации собранных данных и их интеграцию в единую информационную базу [44].

Сначала в 1968 году Рогановым Г.В., а затем в 1969 году Махининым А.В. были проведены геологосъемочные работы с общими поисками масштаба 1:50 000. Данные исследования были направлены на дальнейшее изучение и оценку ранее выявленных месторождений золота с подсчетом запасов и определением прогнозных ресурсов.

Работы на объекте «Бассейн р. Селемджа (В пределах изучаемого объекта Кирилловский)» проводились в 90-е годы. В 1997 силами «Амурзолото» была пройдена шурфовая линия, мощность золотоносной массы достигала 4.0 м. вследствие чего были оценены прогнозные ресурсы категории Р₂. Данные по притоку руч. Кирилловский отсутствуют.

Согласно ведомости прогнозных ресурсов (Главалмаззолото 1990г) по объекту Кирилловский, россыпь имеет категорию Р₃.

В 1986-88 гг. НПО «Рудгеофизика» в рамках опытно-методических работ по совершенствованию техники и методики аэрогеофизических поисков золоторудных месторождений выполнило АГСМ съемку масштаба 1:25 000 со станцией СКАТ-77. Полученные материалы пригодны как для целей картирования, так и для поисков месторождений золота [5].

Таежная геологическая экспедиция выполнила аэрогамма-спектрометрическую съемку масштаба 1:200 000 со станцией СТК-20 и картосоставительские работы по пяти параметрам: мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, концентрациям урана, тория, калия, модулю полного вектора магнитного поля. Геолого-геофизические исследования в масштабе 1:5000 флангов Унгличиканского месторождения позволили выделить минерализованные зоны, выборочное вскрытие которых подтвердило возможность выявления промышленно интересных интервалов на золото.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение территории

В основу описания геологического строения района положен отчёт о результатах геологического доизучения площади масштаба 1:200 000, в бассейнах рек Селемджа, Стойба, Огоджа, лист №-53XXVI, серия Тугурская, составленная в 2002 году [5, 43].

2.1.1 Стратиграфия

Девонская система – средний отдел

Акриндинская свита. Отложения свиты распространены в бассейне р.Селемджа, занимая площадь около 750 км². По литологическому составу свита делится на три подсвиты: нижнюю (D_{2ak1}), среднюю (D_{2ak2}), верхнюю (D_{2ak3}). В общем, подсвиты сложены серыми мелкозернистыми песчаниками и темно-серыми алевролитами, часто наблюдается их тонкое ритмичное переслаивание. Реже встречаются яшмы, метабазальты, известняки, седиментационные брекчии, кремнисто-глинистые сланцы. Выделяется в виде узких (1,5-3 км) полос широтного простирания. Мощность толщи не менее 655 м.

Максинская толща (D_{3mk}) . В составе толщи преобладают песчаники с подчиненным количеством алевролитов, глинистых сланцев. Мощность толщи не менее 1000 м.

Каменноугольная система – нижний, средний отдел

Златоустовская свита (C_{2zl}) Общая площадь выходов пород златоустовской свиты составляет около 1100 км². Породы свиты представлены кварц-серицитовыми, часто углеродсодержащими сланцами, эпидот-актинолит-альбитовыми, кварц-эпидот-хлоритовыми, хлорит-актинолит-кварц-альбитовыми, мусковит-кварц-альбитовыми сланцами, метапесчаниками, филлитизированными глинистыми сланцами, метабазальтами, мраморизованными известняками. Контакты свиты – тектонические. Мощность не менее 1500 м.

Меловая система – нижний отдел

Унериканская толща (K_1^{un}) представлена туфами, ксенотуфами, лавами и лавобрекчиями дацитов, андезитов, риолитов, риодацитов, конгломератами, седиментационными брекчиями, гравелитами, песчаниками, алевролитами. Общая площадь вулканитов составляет около 280 км². Залегают породы на палеозойских осадочных образованиях. Мощность толщи не достигает больше 240 м.

Инарагдинская толща (K_1^{in}) баранчжинского комплекса сложена лавами и туфами андезитов, дацитов, дациандезитов, туффитами. Общая площадь выходов толщи около 250 км².

Четвертичная система

Четвертичные образования представлены различными ген. типами: аллювиальными, элювиальными, делювиальными, элювиально-делювиальными, коллювиальными и делювиальными, делювиально-солифлюкционными, пролювиальными, пролювиальными и делювиальными, а также ледниковыми. Они подразделяются на неоплейстоценовые и голоценовые [5].

2.1.2 Магматизм

В геологическом строении важную роль играет позднепермский ингаглинский комплекс. Меловые магматические образования представлены селитканским интрузивным комплексом, а так же толщами унериканского и баранчжинского комплекса [43].

Позднепермские интрузивные образования

Ингаглинский комплекс гранодиороит-гранитовый (P_2i). Площадь Ингаглинского интрузивного массива около 400 км. Вмещающими породами являются средне- и позднедевонские осадочные образования. В южной части он прорван ранне-, позднемеловыми гранодиоритами, а так же штоками и дайкообразными телами среднего и кислого состава.

Позднемеловые интрузивные образования

Селитканский комплекс диорит-гранодиорит-гранитовый (K_2S). Гранитоиды комплекса представлены массивами, дайками и малыми телами.

Гранодиориты прорывают среднедевонские осадочные отложения. Ширина ореола ороговикованных пород составляет 200-350м, в южном и восточном экзоконтакте – до 700 м. Вмещающие породы в различной степени перекристаллизованы, превращены в биотит-кварцевые роговики.

2.1.3 Тектоника

Исходя из особенностей вещественного состава пород, образуемых ими структурных форм и предполагаемых условий их формирования, в пределах Амуро-Охотского звена выделены палеозойский структурный этаж, средне-позднепалеозойский структурный этаж (Удско-Шантарская и Селемджино-Кербинская зоны) и мезозойский структурный этаж (Ульбанская зона) [5].

Наложенные вулканоплутонические ассоциации (Селитканская, Огоджинская, зоны) мелового возраста объединены в единый структурный этаж.

Средне-позднепалеозойский СЭ включает в себя образования вулканогенно-терригенной кремнисто-карбонатной и гранодиорит-гранитовой формаций. Тугурская синклиновая структура образована и максинской толщами и акриндинской свитой.

В меловой структурный этаж объединены формации структур тектономагматической активизации. Раннемеловые образования представлены восточной частью Огоджинского наложенного прогиба (Огоджинской зоны).

Покровы вулканитов среднего состава, сопровождающиеся субвулканическими комагматами субпластовой формы, распространены в юго-западной части района.

Ранне-позднемеловой этап активизации в северо-восточной части площади проявлен по кровным образованиям андезит-риолитовой формации и штокоподобными телами диорит гранодиорит-гранитовой формации. В целом эти породы образуют Селитканскую вулканоплутоническую ассоциацию.

2.1.4 Полезные ископаемые

На территории листа известны месторождения, проявления и пункты минерализации золота, олова, вольфрама, меди, сурьмы, железа; имеются признаки платиноидной минерализации. Из неметаллических – два

месторождения известняков и проявление родонита. Важнейшим ископаемым района является золото, формирующее пять рудных месторождений и многочисленных, иногда с шеелитом, россыпи, эксплуатирующиеся уже более ста лет. Основные золоторудные объекты, в т.ч. и золото-шеелитовые, сосредоточены в центральной части площади и тяготеют к образованиям златоустовской свиты [40].

Харгинский рудный узел, включающие семнадцать проявлений, многочисленные россыпные месторождения, а также литохимические и шлиховые ореолы и потоки рассеяния золота. В зоне экзоконтакта гранитоидов ингаглинского комплекса с алевролитно-песчаниковыми образованиями акриндинской свиты установлены 7 кварцевых жил. Жилы часто переходят в минерализованные зоны дробления. Минеральный состав рудных тел: кварц, кальцит, адуляр, золото, халькопирит, сфалерит, арсенопирит, серебро. Месторождение отнесено к золото-сульфидно-кварцевой формации малых глубин гидротермального генетического типа [44].

Проявление характеризуется вторичными литохимическими ореолами золота с содержанием 0,002-0,01 г/т. В рудах установлены повышенные содержания серебра, свинца, мышьяка. Золото как свободное, так и связанное в – сульфидах. Проба 630-740. Среди примесей в золоте наиболее характерны: теллур (0,068%), железо (0,0007 0,0227%), медь (0,0003-0,005%), ртуть (0,1%) [25, 80]. С поверхности месторождение фиксируется вторичными ореолами золота – 0,002-10,0 г/т, серебра – до 0,0003%, мышьяка – 0,006-0,01%.

В пределах Харгинского РУ известно три крупных Харгинская, Селемджинская и Эльгинская, шесть средних и около 50 малых россыпей золота. Россыпь аллювиальная долинная протяженностью более 35 км с шириной промышленной части 50-1300 м. Мощность массы 4-8 м, пласта 0,2-2,1 м. Наиболее богаты металлом галечные и щебенисто-галечные образования низов разреза. Размер золотин – 0,59-2 мм, форма пластинчатая, нередко самородки. Проба золота от 844 до 861.

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ

По сложности геологического строения ожидаемые россыпи будут относиться к 3-й группе сложности по классификации запасов россыпных месторождений [15].

Бурение скважин будет осуществляться станком УРБ-2А, обеспечивающим получение ненарушенного керна разбуриваемой толщи рыхлых отложений и подстилающих пород, что крайне важно для получения сведений о наличии многолетних мёрзлых пород и таликов, определения гранулометрического состава рыхлых отложений, изучения условий формирования и залегания россыпей.

В качестве пороодо-разрушающего наконечника используются твердосплавные коронки СМ-5 с наружным диаметром 151 мм, внутренним – 132 мм. Бурение будет вестись «всухую». Для получения максимума выхода керна при проходке рыхлых отложений бурение будет вестись рейсами 0,4 м.

Основные методы решения поставленной задачи: колонковое бурение скважин по буровым линиям. Буровые работы планируются проводить в 2 этапа: поисковая и оценочная стадии геологического изучения площади [3].

3.2 Методика проектируемых работ

Учитывая геологические и геоморфологические данные по долине водотока р. Кирилловский, результаты геологоразведочных работ предшественников и добычных работ на ближайших, от изучаемого объекта, месторождениях россыпного золота, а также в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению ...» [15] при ожидаемой ширине россыпи 60м и длине от 1500м предусматривается проведение поискового бурения по сети 1200х20 м, в наиболее перспективной части, на выявление россыпей золота, около русловой части буровой линии расстояние между устьями скважин составит 20 м, на удалении расстояние между устьями скважин 20 м (целью этого

бурения является геологическое изучение рыхлых отложений на золотоносность), на оценочной стадии 400х20м.

Поисковая стадия:

– колонковое бурение поисковых скважин будет проводиться на левобережье р. Селемджи ручей Кирилловский, по буровым линиям -2, -14, -26, -38, -50, -62, по сети 1200х20м. Проведение этих работ позволит оценить прогнозные ресурсы по категории P₂ [15].

Оценочная стадия:

– оценочное колонковое бурение скважин планируется по буровым линиям -6, -10, -18, -22, -30, -34, -42, -46, -54, -58, -66, -70. Бурение будет производится по сети 400 х 20 с последующим подсчетом запасов категории С₂.

– проведение камеральной обработки материалов полевых работ с подсчетом запасов россыпного золота по категориям С₂. Подсчет запасов будет производится с применением районных кондиций с представленными укрупненными технико-экономическими расчетами [4].

3.2.1 Проектирование

На стадии проектирования ГРП на всю площадь объекта имеются топографическими карты: масштаба 1:200 000 со сплошными горизонталями через 50 м, лист N-53-XXVI, спутниковыми снимками территории Амурской области высокого разрешения из Google Earth Pro, импортированными из Интернета [32].

3.2.2 Буровые работы

Для геологического изучения на объекте «Кирилловский» проектом предусматривается проходка буровых линий колонковым способом.

Поисковая сеть выполняется с интервалом 1200х20 м, оценочная- 400х20 м, весь разрез на глубину в среднем 4,9 м проходится с использованием коронки с наружным диаметром 151 мм, внутренним- 132 мм.

Долина ручья поражена многолетней мерзлотой, в связи с чем проектом принимается 100% объем бурения.

Усредненный литологический разрез рыхлых отложений по объекту «Кирилловский» принят с учетом материалов предшествующих работ приведен ниже в таблице 1.

Усредненная по объекту «Кирилловский» литологическая колонка с кратким описанием пород литологического разреза и глубиной их залегания приведена на рисунке 3 «Геолого-технический наряд по скважине».

Таблица 1 – Усредненный литологический разрез рыхлых отложений

Характеристика пород	Категория по буримости	Мощность отложений, м	%
2	3	4	5
Почвенно-растительный слой	II	0,3	6,1
Ил, песок с редкой мелкой галькой	III	1,0	20,4
Песчано-гравийно-галечные отложения с незначительным количеством глины и валунов	IV	2,8	57,1
Элювий коренных пород: мелкие глыбы, щебень, дресва с песчано-глинистым материалом		0,8	16,3
Итого:		4,9	100

Согласно усредненному литологическому разрезу, объем буровых работ распределяется по категориям пород следующим образом:

Таблица 2 – Объемы буровых работ по видам работ и категориям

Способ бурения и условия работ	Объем бурения, пог.м	В том числе по категориям		
		II	III	IV
Вращательное колонковое бурение с применением твердосплавной коронки	1299,6	79.6	265	955

Исходя из принятой методики работ и предполагаемой средней мощности рыхлых отложений, с учетом углубки в слабо разрушенные коренные породы на 0,8 м, объем буровых работ распределяется следующим образом (см. рисунок 2).

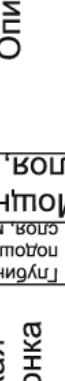
Проектная глубина - 4,9			ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИЙ НАРЯД ПО СКВАЖИНЕ				Тип станка - УРБ-2А		
Геологическая часть						Техническая часть			
Глубина, м	Геологи-ческая колонка	Глубина подшвы слоя, м	Мощность слоя, м	Описание пород	Категория буримости	Выход керна	Конструкция скважины	Способ бурения	Техническая часть
0,3		0,3	0,3	ПРС	II	100%		Вращательное колонковое	Твердосплав. коронки СМ-5 О 151, СА-9 О 168
1,0		1,3	1,0	Ил, песок с редкой мелкой галькой	III				
2,0		4,1	2,8	Песчано-щебнисто-галечные отложения с незначительным количеством валунов	III				
4,0		4,9	0,8	Элювий коренных пород: мелкие глыбы, щебень, дресва с песчано-глинистым материалом	IV				
4,9									
						Краткое описание объемов бурения			
						- Забурка скважины d-151мм - Бурение будет вестись «всухую» - Длина рейса 0,4м - Выход керна 100% - Условия закрытия скважины: 1) добивка скважины до коренных пород + 2 проходки (по 0,4м) по ним 2) 2 «пустые» проходки, после промышленного содержания в коренных породах			

Рисунок 2 – Геолого-технический наряд по скважине

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

Наименование буровой линии:	Кол-во скважин, шт.	Средняя глубина, м	Объем бурения, пог. м		
			Всего:	В т.ч. по стадиям	
				поиски	оценка
БЛ-2	16	4,9		91,2	
БЛ-6	11				62,7
БЛ-10	11				62,7
БЛ-14	16			91,2	
БЛ-18	11				62,7
БЛ-22	11				62,7
БЛ-26	16			91,2	
БЛ-30	11				62,7
БЛ-34	11				62,7
БЛ-38	16			91,2	
БЛ-42	11				62,7
БЛ-46	11				62,7
БЛ-50	16	4,9		91,2	
БЛ-54	11				62,7
БЛ-58	11				62,7
БЛ-62	16			91,2	
БЛ-66	11				62,7
БЛ-70	11				62,7
ИТОГО	228			1299,6	752,4

Бурение скважин будет осуществляться колонковым способом всухую установкой УРБ-2А, обеспечивающим получение ненарушенного керна разбуриваемой толщи рыхлых отложений и подстилающих пород, что крайне важно для получения сведений о наличии многолетних мёрзлых пород и таликов, определения гранулометрического состава рыхлых отложений, изучения условий формирования и залегания россыпей [3].

В качестве пороодо-разрушающего наконечника используются твердосплавные коронки СМ-5 с наружным диаметром 151 мм, внутренним – 132 мм. Для получения максимума выхода керна при проходке рыхлых отложений бурение будет проводиться рейсами 0,4 м.

Глубина скважин контролируется промером буровых штанг и колонковых труб, величина уходки – по отметкам мелом на буровых штангах. После окончания цикла бурения поднятый на поверхность колонковый снаряд устанавливается над полубочкой и обливается горячей водой. После этого керн свободно выходит из колонковой трубы. Каждая проба керна укладывается отдельно в металлические ящики (ендовки), в дальнейшем проба документируется и промывается. Выход керна принимается 100%

По окончании бурения техник-геолог, документирующий проходку, производит контрольный замер глубины скважины.

Полевое документирование скважин (описание геологического разреза) выполняется по всему запланированному объему бурения – 1299,6 п. м.

Все завершённые буровые скважины будут ликвидироваться, путём засыпания породой на глубину 1 м от поверхности [29].

Вспомогательные работы при бурении скважин

Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки будет производиться с линии на линию, со скважины на скважину в пределах участка работ. Расчет перемещений установки составляется на основании очередности выполнения поставленных геологических задач.

Общая длина переездов между поисковыми линиями 7800.

3.2.3 Горнопроходческие работы

Согласно Рекомендациям «контролю подлежит 10% скважин, данные по которым использованы при подсчете запасов россыпей (балансовых и забалансовых), расположенных в нескольких разведочных линиях, которые полностью пересекают промышленный контур россыпи и характеризуют как обогащенные, так и бедные участки» [15].

Предполагается проходка 23 контрольных шурфов ручной проходки, расположенных на 4 линиях: БЛ-14, БЛ-18, БЛ-22 и БЛ-26. Средняя глубина шурфов – 4,9 м. Контрольные шурфы располагаются непосредственно на скважинах.

Сечение шурфа принимается равным 1,25 м² (1,0×1,25м), форма прямоугольная, длинная сторона располагается поперек простирания россыпи.

Объем проходки контрольных шурфов составит: $23 \times 4,9 = 112,7$ п. м.

Шурфы проходятся без крепления стенок [16].

Для более качественного разрушения породы до ее извлечения на дневную поверхность из шурфа используются лопаты, кайло, ломы. До глубины шурфа 2,5 м порода непосредственно выбрасывается на поверхность, при большей глубине породу выдают в бадьях.

По мере проходки шурфа с каждые 0,4 м, формируются выкладка на ровной поверхности возле шурфа с промежутками между ними. Выкладка располагается по часовой стрелке и снабжаются бирками с номером (интервалом) проходки.

Документация шурфов проводится по одной стенке (нижней по течению) и полотну.

Шурфы после документации и опробования будут ликвидироваться, путем засыпания породой. Объем засыпки шурфа, с учетом коэффициента разрыхления 1,3, составит: $(1,0 \times 1,25 \times 4,9) / 1,3 = 4,7$ м³; на весь объем- $4,7 \times 23 = 108,1$ м³.

На устья шурфов устанавливаются штаги с указанием названия организации, номера линии и шурфа, года проходки.

3.2.4 Опробовательские работы

Опробование скважин

Методика шлихового опробования керна при колонковом вращательном способе бурения заключается в следующем: [1]

– поднятый из скважины керн выкладывается в ендовку, где производится документирование и замер объема породы. После этого, путем долива воды,

интенсивного перемешивания с последующим отстоем и сливом производится удаление глинисто-илистой фракции;

— отмученный материал последовательно пропускается через сита с диаметром отверстий 12 мм и 6 мм. Фракции +12 мм и +6 мм просматриваются на предмет наличия самородков и в случае отсутствия золота сбрасываются в отвал. Мелкая фракция размером менее 6 мм доводится на деревянном лотке вручную; [38]

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

На поисковой стадии опробованию подлежат: $547,2 \text{ п. м} \times 0,8 = 437,8 \text{ п. м}$ (от объема проходки скважин поисковой стадии, за исключением слоев 1 и 2 представленных почвенно-растительным слоем, илом и песком с редкой мелкой галькой (20,0%), потому что они не содержат в своем составе россыпного золота, что было установлено в результате проводившихся ранее на площади геологоразведочных работ). На оценочной стадии опробованию подлежат: $752,4 \text{ скв.} \times 0,8 = 602 \text{ п. м}$

Всего опробованию подлежат: 1039,8 п. м.

Опробование скважин будет вестись интервалами по 0,4 м

Количество отбираемых проб при рейсе 0,4 м составит: $1039,8 \text{ п. м.} / 0,4 = 2600 \text{ проб.}$ Объем основного опробования при диаметрах коронки СМ-5 (наружным/внутренним) равном 151/132 мм: $2600 \text{ проб} \times 0,0055 \text{ м}^3 = 13,3 \text{ м}^3$.

С целью определения количества потеряннного золота предусматривается контрольное опробование. В хвостах пробуторки золото теряется реже, чем при доводке на лотке, поэтому эфельные отвалы зумпфа перебиваются полностью после промывки всех проб по скважине, а дополнительно полученное золото распределяется по проходкам пропорционально золоту в проходках от рядовой промывки. Эфельный отвал зумпфа будет перебиваться полностью, а из гале-эфельного отвала пробуторки будет отбираться проба и, при отсутствии золота, контрольная промывка будет прекращаться. При наличии золота в контрольной

пробе из гале-эфельного отвала пробуторки - отвал будет перебиваться полностью. Ежедневный внутренний контроль осуществляется геологом непосредственно во время обработки проб. Всего будет отобрано $228 \text{ скв} \times 2 = 456$ проб.

Из скважин, вскрывших гидротермально проработанные зоны, кварцевые жилы, окварцованные породы с сульфидной минерализацией будут отобраны пробы на полуколичественный спектральный анализ на 14 элементов: Sn, W, Mo, Cu, Pb, Ag, As, Sb, Bi, Zn, Ni, Co, Mn, Ba. Также предполагается определением золота в изменённых породах спектрохимическим анализом [24, 17].

Пробы будут отобраны в виде навесок, объединенных из проходок по коренным породам в одну пробу по скважине. Рекомендуемый вес отбираемой пробы 300 г. Всего планируется опробовать 12 скважин (~5% от общего количества скважин, по опыту работ на схожих объектах).

Опробование шурфов

Планируемый объем проходки контрольных шурфов составляет 112,7 п. м.

Проходка шурфов сопровождается необходимым комплексом опробовательских работ:

- 1) техническое опробование для определения коэффициента разрыхления и гранулометрического состава рыхлых отложений;
- 2) шлиховое опробование проходок;
- 3) контрольное опробование хвостов промывки.

Для определения коэффициента разрыхления и гранулометрического состава рыхлых отложений будут отобраны по 2 пробы (1 проба – вскрыша, 1 проба – пески) с 23 шурфов. Итого: 46 проб по $0,5 \text{ м}^3 = 23 \text{ м}^3$.

Для промывки проб будет использоваться промывочная установка ПУРС-400 с следующими характеристиками:

- условный номинальный диаметр чаши, мм-400;
- производительность, $\text{м}^3/\text{ч}$ -до 0,6;
- объем загружаемого материала (максимальный), м^3 - 0,04;
- максимальная крупность обогащаемого материала, мм- 30;

- расход воды на одну загрузку, л- 6-8;
- выход концентрата, см³- 3-5.

Опробованию подлежат 23 шурфа*4,9 м= 112,7 п. м.

Количество отбираемых проб при интервале углубки 0,4 м составит $23*4,9/0,4 = 282$ проб.

Объем пробы при сечении шурфа равном 1,25 м² и интервале углубки 0,4 м- 0,5 м³.

Объем шлихового опробования: 282 проб * 0,5 м³= 141 м³.

С целью определения количества потерянного золота предусматривается контрольное опробование. Количество проб при внутреннем контроле составит: 23 шурфов × 2 пробы = 46 проб.

Вскрытое коренное полотно в шурфах будет опробоваться геохимическими пробами точечным методом. Всего 23 пробы.

3.2.5 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы

Топографо-геодезические работы планируются с целью обеспечения геологоразведочных работ планово-высотным обоснованием, а также для обеспечения камеральных работ с планами масштаба 1:2000. При проведении ТГР предусматривается использование топографических карт (планов) масштабов 1:100000 и 1:25000.

Все работы осуществляются согласно «Инструкции по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ», утвержденной МПР РФ декабря 1996 года, с использованием теодолита 3Т5КП и лазерного светодальномера [10, 11].

1. При проведении поисковых работ проектом предусматривается перенесение с планов в натуру буровых линий и скважин с прорубкой визирок шириной 1 м и обозначением места заложения вешками с их номерами (работу проводит топограф с помощью буссоли). Всего проектом предусматривается проходка 6 поисковых буровых линии общей длиной 1,8 км.

2. На стадии оценочных работ планируется перенесение в натуру (с прорубкой визирок и обозначением мест заложения скважин вешками с их

номера) оценочных буровых линий всего 10 линий общей протяженностью 2 км;

3. Прорубка визирок шириной 1 м и увязка всех линий (поисковых и оценочных) теодолитным ходом (методом наращивания треугольников) с целью составления плоского плана – 13,8 км; [12]
4. Техническое нивелирование теодолитного хода – 13,8 км;
5. Тахеометрическая съемка участков работ 0,5 км².

В процессе работ все концы геологоразведочных линий на местности будут закреплены долговременными точками на пнях срубленных деревьев с полной маркировкой, а там, где это невозможно закрепление будет производиться металлическими штырями с бирками. Будет закреплено 50 пунктов по буровым линиям [13]. После выполнения полевых работ будет проведена камеральная обработка материалов, в результате чего будут составлены: каталоги координат и высот в условной системе координат, план масштаба 1: 2000 и литологические разрезы буровых линий [39, 27].

Согласно заданию геологоразведочных работ, проектом предусматривается выполнение следующих объемов топографо-геодезических работ:

Таблица 4 – Объемы топографо-геодезических работ

Виды работ	Единица измерения	Объем работ
Полевые работы		
Перенесение с плана на местность буровых линий и скважин с обозначением их мест заложения вешками	км	3,8
Закрепление на местности концов буровых линий	пункт	32
Теодолитные ходы с измерением сторон светодальномером	км	13,8

Продолжение таблицы 4

Виды работ		Единица измерения	Объем работ
Техническое нивелирование		км	13,8
Тахеометрическая съемка масштаба 1:2000		км ²	0,5
Камеральные работы			
Вычисление теодолитных ходов с измерением сторон светодальномером		км	13,8
Вычисление технического нивелирования		км	13,8
Составление планов тахеометрической съемки масштаба 1:2000 с сечением рельефа 1,0 м		дм ²	20,0

3.2.6 Лабораторные работы

Для характеристики выявленных россыпей золота и изучения минерального состава рыхлых отложений проектом предусматривается выполнение следующих видов лабораторных работ:

- 1) обработка (отдувка) шлиховых проб;
- 2) определение количества полезного минерала;
- 3) минералогическое описание золота и шлихов;
- 4) ситовой анализ золота;
- 5) определение пробы золота;
- 6) спектральный анализ измененных пород коренного ложа.

Общее количество отбираемых шлиховых проб по объекту- (3056 со скважин + 328 из шурфов) = 3384. Обработке (отдувке) подвергаются все отобранные пробы, в том числе и «пустые» по визуальному определению. Также предполагается контрольная отдувка 10% (5%- внутренний контроль и 5%- внешний контроль) от общего количества отбираемых шлихов). Таким образом,

общее количество обрабатываемых проб составит: $3384+339= 3723$ шт., в т.ч.: 2882 шт.- рядовых проб и 502 шт.- контрольных [38, 24].

Контроль отдувки заключатся в повторном передувке шлиховых проб.

Определение количества полезного ископаемого в шлихе включает в себя следующие операции:

- отбор крупных золотинок, отделение магнитной фракции с помощью магнита, отдувка немагнитной фракции;
- взвешивание металла на аналитических весах (отдельно по проходкам выработки);
- контрольное взвешивание металла, объединенного по выработке;
- фиксирование результатов взвешивания;
- упаковку в капсулы полезного компонента и шлихов после взвешивания.

Объем работ по определению количества полезного минерала составит 582 пробы (30% отдувки рядовых проб + 85% отдувки контрольных проб + 10% контроль взвешивания):

$$- (0,3 \cdot 2882 + 0,85 \cdot 502) + 0,1 \cdot (0,3 \cdot 2882 + 0,85 \cdot 502) = 1421 \text{ пробы.}$$

Данный объем взвешивания принимается исходя из опыта геологоразведочных работ: количество промышленных выработок с учетом оконтуривающих составляет 15-20% от общего количества выработок (проходок), 85 % контрольных проб за исключением заведомо пустых выработок [38, 24].

Внутренний контроль взвешивания заключатся в объединении всех взвешенных проб по проходкам по скважине с последующим взвешиванием объединенной пробы и сравнением с суммарным весом по проходкам, внешний- во взвешивании этих же ссыпанных проб в лаборатории другого предприятия.

Минералогическое описание золота будет произведено по объединенной пробе по предполагаемой россыпи. При описании золота будут отмечаться характеризующие его признаки - форма, окатанность, характер поверхности, цвет, сростки с минералами и породой, налеты и прочее.

Анализ минералогического состава шлихов будет проводиться с целью выявления попутных ценных компонентов и уточнения характера коренных источников (рудная формация, минеральный тип). Пробы отбираются из скважин по выбранным линиям в виде объединенных рейсовых проб. Далее шлиховые пробы будут раздельно для песков и торфов. Таким образом, россыпь будет охарактеризована двумя пробами.

Ситовой анализ золота проводится с целью получения характеристики золота по крупности. Ситовой анализ производится на наборе стандартных сит (мм): 0,125; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0. Предполагаемая россыпь будет охарактеризована 2-я пробами.

Предусматривается определение пробы золота методом пробирного анализа. Для этого отбираются навески 0,5-1,0 г из средних фракций, полученных после ситового анализа. Всего по объекту будут изучены 2 пробы.

Минералогический анализ шлихов и золота, ситовой анализ золота, определение его пробы будет проведено в специализированной лаборатории.

По отобранным из коренных пород геохимическим 12 пробам из скважин и 23 пробам из контрольных шурфов будет произведен спектральный анализ.

Всего – 35 проб.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ

В данной части приведены расчет затрат времени и труда на основные виды разведочных работ.

Проектом не предусматривается строительство временных зданий и сооружений.

Под жилые, бытовые и производственные помещения непосредственно на участке работ будут использованы передвижные вагончики [9].

4.1.1 Предполевые работы и проектирование

Работы к написанию проекта состоят:

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

Объёмы этого вида работ составляют:

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

В состав работ входит составление проекта, графических приложений, рисунков, чертежные, машинописные и оформительские работы, экспертиза проекта и сметы.

Геологическая карта масштаба 1:200 000, помещаемая в проект, составлена по данным предшествующих работ. Площадь карты составляет 5,87 дм².

В таблице 5 описывается затраты труда на:

- Каждое должностное лицо, для определенного вида работ;
- Количество специалистов, требующиеся для выполнения всего объема работ;

- Продолжительность требуемого времени на выполнения работы на 100%;
- Конечное количество затрат труда.

Таблица 5 – Расчёт затрат труда на подготовительные работы

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

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

Основными полевыми видами работ на проектируемой площади являются бурение скважин и вспомогательные работы, сопутствующие бурению. Принимаем, что 100% буровых работ проводится в зимний период.

Удорожание монтажно-демонтажных работ, проводимых в зимних условиях, учитывается поправочными коэффициентами, которые учитывают увеличение норм на монтаж, демонтаж и перевозку буровых установок за счет учета времени на обогрев рабочих в зимний период. область относится к VI температурной зоне.

В соответствии со «Сборником разъяснений, дополнений, изменений и уточнений» поправочный коэффициент к нормам времени при производстве монтажа, демонтажа и перевозок буровых установок в зимний период времени равен 1,25. Расчет затрат времени на разные виды работ приведены в таблицах ниже.

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

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

В таблице 6 приведены затраты объема труда во время полевых работ.

Таблица включает в себя:

- Наименование должности специалиста;
- Количество специалистов, требующиеся для выполнения всего объема работ;
- Продолжительность требуемого времени на выполнения работы на 100%;
- Конечное количество затрат труда.

Таблица 6 – Расчёт затрат труда на подготовительные работы

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

Таблица 7 – Расчет затрат времени

Вид работ	Категория пород	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед.,ст/см	Поправ. коэфф.	Всего затрат ст/см	Нормативный документ	Затраты Труда на ед.. ч/дн.	Всего Затрат ч/дн
Колонковое бурение в зимний период самоходной установкой УРБ-2А «всухую» диаметром 151мм.	II	Пог. м.	79,6	ССН-5, таб. 5, с.112	0,05		3,98			
	III	Пог. м.	265		0,06		15,9			
	IV	Пог. м.	955		0,1		95,5			
Итого			1299,6				115,4	ССН-5. таб. 1-4.16	3,55	410
Удорожание бурения в зимних условиях							161	ССН-5, таб. 210	0,54	86,9
Итого бурение:							115,4			496,9
Сопутствующие бурению работы										
Монтаж, демонтаж и перемещение буро вой до 1 км, зи мой (п.95).		Перев	228	ССН-5, таб. 104. с.1, г.3,т.208	0,65	1,25	185,2	ССН-5, таб.105. Таб.208	2,28	422,2
Монтаж, демонтаж и перемещение буро вой до 2 км. зи мой (п.95).		Перев	5	ССН-5, таб. 104. с.1, г.3,т.208	0,67	1,25	4,2	ССН-5, таб.105. Таб.208	2,34	9,8

Продолжение таблицы 7

Вид работ	Категория пород	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед.,ст/см	Поправ. коэфф.	Всего затрат ст/см	Нормативный документ	Затраты Труда на ед.. ч/дн.	Всего Затрат ч/дн
Вспомогательные работы										
Ликвидационное тампонирувание (засыпка скважин вручную с трамбовкой)		м3	88,4	ССН-4, таб. 162 г.3	0,77	-	68,068	ССН-4. таб. 163	1,30	88,5
Установка пробок (штаг) в скважины		шт	87	ССН-5, таб. 66. с.1, г.3	0,08	-	7,0	ССН-5. таб.14.16	3,51	24,6
Крепление скважин обсадными трубами и извлечение		100м	13	ССН-5, таб. 72, с.2, г.3,5	2,33	-	30,2	ССН-5. таб	3,51	106
Геологическое сопровождение (Сборник раз, и доп. вып. 3. 2000г.)		Ст. см.	115,4	-	-	-	-	п. 23	0,64	73,8
Удорожание в зимних условиях							105,2	ССН-5. таб. 210	0,54	56,8
Итого сопутствующие							105,2			349,7
Всего затрат							220,6			846,6

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Расчет стоимости проектируемых ГРП определяется, исходя из планируемого объема бурения и ожидаемой стоимости 1 п. м с учетом сопутствующих работ [9].

Таблица 8 – сметная стоимость по объекту Кирилловский

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость за ед. руб.	Сумма, руб
1 Предполевые работы и проектирование				3 200 000
1.1 Проект	проект	1	3200000	3 200 000
2 Полевые работы				12 019 230
2.1 Проходка шурфов	пог.м	112,7	8000	904 000
2.2 Буровые работы	пог.м	1299,6	8500	11 050 000
2.3 Топографо геодезические работы	км ²	0,2	326150	65 230
3 Лабораторные работы				328 900
3.1 Взвешивание, капсулирование золотосодержащих шлихов, отдувка, выписка результатов	шлих	3338	50	166 900
3.2 Ситовой анализ	анализ	2	500	1000
3.3 Определение пробности	анализ	2	6000	12 000
3.4 Минералогический анализ	анализ	35	3600	126 000
3.5 Гранулометрический анализ	анализ	46	500	23 000
4 Камеральные работы				250 000
4.1 Отчет	отчет	1	250000	250 000
6 Организация	3%			360 576
7 Ликвидация	2,4%			288 461
8 Транспортировка грузов, персонала	5%			600 961
9 НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			3 109 626
10 ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			1 554 813
11 КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			777 406
Резерв на непредвиденные работы	6%			1 334 398
НДС	20%			4 714 874
ВСЕГО				28 289 245

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

6.1 Электробезопасность

В качестве источника электроснабжения будет использоваться передвижная электростанция (ДЭС). Лицом, ответственным за безопасную эксплуатацию является начальник отряда, прошедший аттестацию на знание правил безопасной эксплуатации электроустановок. Персонал, соприкасающийся по характеру работы с электроприводом машин и установок, пройдет подготовку и должен иметь квалификационную группу по электробезопасности [28].

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

1. На буровой установке будет использована принципиальная электрическая схема главных и вспомогательных электроприводов, освещения с указанием типов электротехнических устройств с параметрами защиты от токов коротких замыканий [28].

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

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

Управление буровым станком, бульдозером, а также обслуживание двигателей, компрессоров, электроустановок будет осуществляться лицами, имеющими удостоверение, на право производства этих работ [28].

6.2 Пожарная безопасность

Все буровые работы предусматривается провести в зимний период при установившемся снежном покрове, когда возникновение лесных пожаров невозможно [33].

Под жилые, бытовые и производственные помещения непосредственно на участке работ будут использованы передвижные вагончики. В соответствии с постановлением РФ «Об утверждении правил противопожарного режима в РФ» [22], предусматриваются организационные мероприятия:

- зона, выведенная под аварийный выход в бытовых сооружениях, не будет иметь препятствий для эвакуации персонала в случае возгорания и требуемой эвакуации персонала.

- основной материал утепления для строительной конструкции будет изготовлен из огнеупорного материала (каменная вата), а также внутренняя и внешняя облицовка будет выполнена из металлопрофиля. Их состав и пределы огнестойкости, занесенные в документацию, согласно требованиям, будет храниться на объекте.

- так как буровая бригада имеет постоянный контакт с легковоспламеняющимися техническими жидкостями для буровой установки и транспортного средства, перемещаемый буровой станок, поэтому предусмотрено обеспечение рабочих специальной одеждой, выполненной из негорючих материалов, которая будет храниться в пределах бытовых помещений.

- Бытовые вагончики будут оснащены порошковыми огнетушителями, а пожарный щит будет укомплектован немеханизированными пожарными инструментами [18].

До начала работ будут получены все разрешительные документы, в том числе и на проведение лесопорубочных работ [25].

1. Вся древесина будет выпиливаться и передаваться по акту лесничеству. Сучья, ветки и кустарник могут использоваться для нужд отряда или складироваться для естественного перегнивания [26].

В целях соблюдения и обеспечения пожарной безопасности предусматривается ряд организационных мероприятий [33]:

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

-все рабочие должны будут сдать зачеты по пожарной безопасности после проведения обучения и инструктажа на рабочем месте.

-территории баз бурового отряда должны быть обеспечены средствами пожаротушения в соответствии с «Правилами пожарной безопасности при геологоразведочных работах». На базе будут оборудованы противопожарные щиты с основным противопожарным инвентарем [33].

При возникновении лесного пожара в соответствии с постановлением РФ «Об утверждении правил противопожарного режима в РФ» будет разработан перечень действий [22]:

- руководитель отряда обязан иметь планировочное решение при эвакуации персонала.

- при обнаружении лесного пожара или его признаков, руководитель немедленно обязан сообщить по телефону в пожарную охрану с указанием наименования объекта и места его расположения.

- руководитель отряда обязан оповестить весь персонал, а так же взять под контроль управление эвакуацией людей при пожаре и других чрезвычайных ситуациях.

6.3 Охрана труда

Производство проектируемых работ будет вестись с соблюдением правил охраны труда и техники безопасности [21].

При осуществлении проекта предусматривается ведение работ вахтовым методом. Прием на работу, обучение и инструктаж рабочих и ИТР будет производиться в соответствии требованиями нормативных документов. Работники обеспечиваются необходимой спецодеждой и защитными средствами. Район работ является опасным по клещевому энцефалиту, поэтому весь персонал в обязательном порядке проходит медосмотр и обязательную вакцинацию [41].

Транспортировка грузов на объекте работ будет производиться в транспортных саях, оборудованных дощатым коробом, транспортировка людей вахтовым автомобилем «Урал». Запрещается переправа через водотоки во время весенних и летних паводков и периоды ледостава [26].

Управление буровой установкой, обслуживание ДЭС и других механизмов осуществляться работниками, получившими соответствующие удостоверения. Особое внимание уделяется исправности бурового оборудования и инструмента, своевременному их профилактическому осмотру и ремонту. Обязательно устройство ограждений вращающихся частей механизмов, заземление буровых установок, ДЭС и прочей техники, находящейся в производственных и жилых помещениях [26].

Для водоснабжения участка забор воды для питьевых нужд будет осуществляться из поверхностных водотоков. Вода для питья и приготовления пищи должна соответствовать требованиям ГОСТа «Вода питьевая» и обязательно проходит тепловую обработку [35].

Жилые и рабочие помещения будут комплектованы аптечками.

При работе в условиях пониженных температур все работники будут обеспечены теплой одеждой и обувью, пребывания персонала на морозе будет ограничено [41] для этого предусмотрен передвижной вагончик с печным отоплением.

Для защиты от шума, предусматривается установка глушителей на выхлопные коллекторы, предусматривается установка ДЭС в закрытом помещении в стороне от жилых помещений [26].

При монтаже, демонтаже и обслуживании буровой мачты будет допущен рабочий буровой бригады, годный по состоянию здоровья к работе на высоте и прошедший обучение по безопасному ведению работ [41].

Механизмы и приспособления для подъема собранной на земле мачты имеют трехкратный запас прочности по отношению к максимальной возможной нагрузке. До начала подъема исправность подъемных механизмов,

приспособлений, канатов (цепей и др.) должна проверяться руководителем работ.

Передвижение буровой установки будет производиться под руководством бурового мастера, имеющего право ведения буровых работ по заранее выбранной и подготовленной трассе [26].

6.4 Охрана окружающей среды

В соответствии с требованиями, до начала полевых работ будет получена вся разрешительная документация. Все виды работ будут проводиться в соответствии с требованиями основных законов РФ [7, 8, 19, 25].

Любые нарушения земель за границей отведенного участка, включая проезд техники за исключением существующих дорог, будут исключены [19].

6.4.1 Охрана атмосферного воздуха

Источником выделения вредных веществ в атмосферу при производстве ГРП являются: двигатели внутреннего сгорания бурового станка, седельного тягача «Урал 44202-0311-41», автомобиля-вахтовки, бульдозера, ДЭС и печей в балках. Объем данных выбросов в связи с малым количеством техники является весьма незначительным и в условиях низкого фона заметного ущерба окружающей природной среде не нанесет. В связи с большим удалением участка от мест постоянного проживания населения, нет оснований для нормирования выбросов с учетом гигиенических критериев качества атмосферного воздуха населенных мест [20] и, следовательно, проводить расчеты рассеивания загрязняющих веществ.

В целях максимального сокращения выбросов в атмосферу в процессе эксплуатации механизмов будет производиться систематический контроль за исправностью и регулировкой топливной аппаратуры двигателей. Емкости ГСМ обеспечиваются плотными крышками и окрашиваются в белый цвет [20].

6.4.2 Охрана водных ресурсов

Ввиду сплошного распространения на участке многолетнемерзлых грунтов, подземные, близповерхностные воды, здесь практически отсутствуют и, следовательно, влияние на них при выполнении ГРП будет минимальным [7].

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

В целях охраны поверхностных и подземных вод слив отработанных вод будет осуществляться в естественные замкнутые понижения (западины) рельефа, что в итоге исключает попадание сточных вод в водные объекты [31].

Хранение дизтоплива и масел будет осуществляться на оборудованном складе ГСМ. Здесь же будет располагаться ремонтная площадка для техобслуживания и ремонта техники, обеспеченная емкостями для сбора отработанных масел и контейнерами для ветоши [26], что позволит выполнить требования по охране вод и почв на участке проектируемых работ [26].

С целью охраны поверхностных и подземных вод по завершении бурения будет проводиться ликвидационный тампонаж скважин методом засыпки устья [30].

6.4.3 Охрана растительного и животного мира

При ведении ГРП на участке работ максимально будут использоваться существующие дороги и просеки. Незначительная ширина просек буровых линий будут способствовать их ускоренному зарастанию древесной и кустарниковой растительностью. По завершению ГРП участок будет возвращен в лесной фонд [25].

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

Ранее обитающие здесь животные будут вытеснены на смежные территории, но после окончания работ они возвращаются [8].

Для снижения воздействия на животных предусматриваются проведение следующих мероприятий [25]:

- сохранение благоприятного состояния окружающей среды для жизнедеятельности животных и других организмов;

- вывоз отходов из объекта проведения работ.

Важным моментом является: проведение разъяснительной работы по исключению браконьерства и соблюдение сроков и правил охоты.

6.4.4 Охрана недр и почв

Проведение буровых работ планируется в зимний период с минимальным нарушением земель. Фактически, дерновой покров нарушается только в местах бурения скважин диаметром 151 мм. При бурении скважин устьевая поверхность присыпается тонким слоем минерального грунта, вынутого из скважины и практически не оказывающего воздействия на земельные ресурсы [6,19].

Рекультивация земель участка включает засыпку породой всех скважин и шурфов. Устья скважин забутовываются и в них устанавливаются деревянные штаги [30].

Просеки, возникшие в результате проходки буровых линий, впоследствии самозарастают.

По завершении проекта площадка опорной базы отряда будет очищена. Выгребные ямы для сбора хозяйственных отходов обеззараживаются и засыпаются минеральным грунтом. Металлолом вывозится, площадка очищается от мусора [23].

Обеспечение пожарной безопасности и электробезопасности имеет первостепенное значение при выполнении ГРР.

Охрана окружающей среды включает в себя защиту атмосферного воздуха и водных ресурсов от загрязнений, что критически важно для сохранения экосистемы. Не менее важными являются меры по охране растительного и животного мира, а также недр и почв, что позволяет обеспечить устойчивое развитие природных ресурсов.

Все эти аспекты играют ключевую роль в успешном выполнении работ и поддержании экологического баланса в таёжном регионе.

7 ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ РОССЫПЕЙ В ПРЕДЕЛАХ ТОКУРСКОГО РУДНО-РОССЫПНОГО УЗЛА

Токурский рудно-россыпной узел расположен в центральной части Джагдино-Селемджинской металлогенической зоны и приурочен к восточному флангу Монголо-Охотской складчатой системы. В составе узла находятся месторождения Токур, Иннокентьевское, Сагур, Тарнах, рудопроявления и россыпи золота.

7.1 Геологическое строение узла

В геологическом строении узла принимают участие главным образом палеозойские терригенные и вулканогенно-осадочные образования, прорванные крупной интрузией гранитоидов позднепермского возраста и рядом мелких интрузивов позднего мела.

Наиболее древними стратифицированными образованиями являются песчаники, алевролиты, яшмы, базальты и их туфы нерасчлененных итматинской, кенурахской толщ и акриндинской свиты среднего девона, развитые на северном и восточном флангах узла. Выше располагаются песчаники, алевролиты, глинистые сланцы максинской толщи верхнего девона, ограниченно развитые в северо-восточном углу площади. Значительную часть южной половины узла занимают глинистые сланцы, рассланцованные песчаники, кварц-серицитовые и зеленые сланцы нерасчлененных златоустовской и сагурской свит среднего карбона. Но наибольшим распространением в северной части узла пользуются песчаники, глинистые сланцы и их тонкое переслаивание нерасчлененных токурской, экимчанской свит и боконтинской толщи верхней перми. Юго-восточная часть узла занята покровными вулканитами среднего состава бурундинской толщи нижнего-верхнего мела. В долинах крупных рек присутствуют аллювиальные отложения четвертичного возраста [14].

Палеозойский этап интрузивной деятельности начинается с внедрения мелких трещинных интрузий метагаббро и метагаббродiorитов златоустовского комплекса верхнего карбона. Затем в восточной части площади внедрился

крупный интрузив, сложенный гранитами и лейкогранитами ингаглинского комплекса верхней перми. Мезозойские интрузии пользуются несколько большим распространением. Вначале, в ранне-поздне меловое время происходит внедрение небольших интрузий андезитов и дацитов бурундинского комплекса. Они приурочены, главным образом, к полю покровных вулканитов бурундинской толщи. В позднем мелу были сформированы небольшие интрузии риолитов и риодацитов баранчжинского комплекса, а затем гранодиоритов и диоритов селитканского комплекса, развитые в центральной части узла.

Большинство разрывных нарушений в пределах узла имеют субширотную или северо-восточную ориентировку. Менее развиты разломы северо-западного плана. Палеозойские образования образуют крупную синклинальную структуру, ядро которой выполнено породами позднепермского, а крылья – средне и позднедевонского девонского и среднекарбонового возраста. Таким образом, Токурскому рудно-россыпному узлу отвечает синклинальная структура, сложенная терригенными и вулканогенными образованиями палеозоя, прорванная интрузией позднепермских гранитов и лейкогранитов, а также серией небольших интрузий кислого и среднего состава поздне мелового возраста.

Россыпное месторождение объекта Кирилловский формировалось в схожих геологических условиях с месторождением **Ингагли**, которое находится в левом борту долины р. Ингагли [14].

Оно открыто в 1934 г. старателем Протасовым. В 1934-1938 гг. на месторождении проводились разведочные работы с попутной эксплуатацией, добыто 220 кг золота. Месторождение расположено среди Ингаглинского массива гранитоидов позднепермского возраста. Здесь установлена серия кулисообразных линзовидных жил кварца, мощностью 1.5-2.0 м. Зона прослежена по простираанию на 60 м, по падению на 20 м. Околорудные изменения представлены окварцеванием и серицитизацией. Среди рудных минералов отмечаются: золото, арсенопирит, галенит, сфалерит и пирит. Содержание золота колеблется от 14-22 г/т до 100 г/т. Средняя проба золота

низкая – 733‰ (612-750‰). Месторождение отнесено к золото-кварцевой формации.

Таблица 9 - россыпь Токурского рудно-россыпного узла

Название россыпи	Добыч, т	Средняя проба золота %	Средняя крупность золота, мм	Форма золота	Степень окатанности	Сопровождающие минералы
Ингагли	1,171	735 (718-753)	0,74	Комко-видная, лепешко-видная	Средняя и слабая	Ильменит, шеелит, арсенопирит, галенит, киноварь, антимонит

Россыпи золота приурочены к центральной и северной частям узла. Наиболее богатые россыпи расположены в долинах рек Селемджа, Караурак, Семертак, и Никанда. Золото в россыпях преимущественно мелкое и средней крупности. Самородки встречаются редко. В некоторых россыпях отмечаются сростки золота с кварцем. Минералами спутниками золота в россыпях часто являются шеелит, пирит, арсенопирит, ильменит. Средняя проба золота в россыпях меняется в пределах 715-900‰, но наиболее часто встречается золото с пробой в пределах 775-825‰. Россыпеобразующими являются проявления золото – кварцевой формации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объект Кирилловский расположен в Селемджинском административном районе Амурской области, в пределах листа N-53-XXVI международной разграфки масштаба 1: 200000 [5].

Ближайший населённый пункт, посёлок Экимчан, который является районным центром Селемджинского района, расположен в 25 км к юго-западу от рассматриваемого объекта.

В основу описания геологического строения района положен отчёт о результатах геологического доизучения площади масштаба 1:200 000, в бассейнах рек Селемджа, Стойба, Огоджа, лист №-53XXVI, серия Тугурская, составленная в 2002 году [5, 43].

В структурно геологическом отношении исследуемая площадь представлена Амуро-Охотским звеном Монголо-Охотской складчатой системы.

Геологическим обоснованием для выполнения геологоразведочных работ служат следующие факторы:

- нахождение участка недр в пределах Токурского и Харгинского золотоносных узлов Верхне-Селемджинского золотоносного района;
- наличие запасов и прогнозируемых ресурсов россыпного золота на рассматриваемой площади.
- литологический разрез рыхлых отложений принят по данным работ предшественников, по его итогам выявлено россыпное золото [Понизов Н.С, 2020].
- Учитывая многократное увеличение цен на золото, проведение поисковых и оценочных работ на данном объекте исследования станет экономически целесообразным в настоящее время.

По сложности геологического строения ожидаемые россыпи будут относиться к 3-й группе сложности по классификации запасов россыпных месторождений.

Учитывая геологические и геоморфологические данные по долине водотока р. Кирилловский, результаты геологоразведочных работ предшественников и добычных работ на ближайших, от изучаемого объекта, месторождениях россыпного золота, а также в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению ...» [15].

При ожидаемой ширине россыпи 60м и длине от 1500м предусматривается проведение поискового бурения по сети 1200х20 м, в наиболее перспективной части, на выявление россыпей золота, около русловой части буровой линии расстояние между устьями скважин составит 20 м, на удалении расстояние между устьями скважин 20 м (целью этого бурения является геологическое изучение рыхлых отложений на золотоносность), на оценочной стадии 400х20м.

В производственной части приведены расчет затрат времени и труда на основные виды разведочных работ.

Общая сумма затрат на выполнение ГРП на объекте «Кирилловский» составит **28 289 245** рублей.

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

Россыпи золота приурочены к центральной и северной частям узла. Наиболее богатые россыпи расположены в долинах рек Селемджа, Караурак, Семертак, и Никанда. Золото в россыпях преимущественно мелкое и средней крупности. Самородки встречаются редко. В некоторых россыпях отмечаются сростки золота с кварцем. Минералами спутниками золота в россыпях часто являются шеелит, пирит, арсенопирит, ильменит. Средняя проба золота в россыпях меняется в пределах 715-900‰, но наиболее часто встречается золото с пробой в пределах 775-825‰. Россыпеобразующими являются проявления золото – кварцевой формации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Альбов, М. Н. Опробование месторождений полезных ископаемых. / М.Н. Альбов. – М.: Недра, 1975. – 232 с.
- 2 Башенина, Н. В. Формирование современного рельефа земной поверхности: общая геоморфология / Н. В. Башенина. – М.: Высшая школа, 1967. – 389 с.
- 3 Будилин, Ю.С. Методика разведки россыпей золота и платиноидов. / Ю.С. Будилин. – М.: ЦНИГРИ, 1992. – 245 с.
- 4 Власов А.С. Плотность сети буровой разведки россыпных месторождений золота в районах развития вечной мерзлоты / А.С. Власов. – Магадан: Труды ВНИИ, 1976. – 20 с.
- 5 Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий. Масштаб 1:2500000. Объяснительная записка. – СПб. – Благовещенск – Харбин, 1999. – 135 с.: ил.
- 6 ГОСТ Р 59057-2020. Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель. - М.: Стандартинформ, 2020. – 18 с.
- 7 Закон Российской федерации от 3.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. – 2006.
- 8 Закон Российской федерации от 24.04.1995 № 52-ФЗ изм. 11.06.2021 «О животном мире» // Собрание законодательства РФ. - 1995.
- 9 Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. – М., 1993. – 59 с.
- 10 Инструкции по топографической съемке масштаба 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000. – М.: Недра, 1982. – 98 с.
- 11 Инструкция по топогеодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. – М.: Недра, 1997. – 130 с.
- 12 Инструкция по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. – Новосибирск : СНИИГГиМС, 1977. – 100 с.

13 Инструкция по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ. – М.: Недра, 1984. – 214 с.

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

15 Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения. Утверждены распоряжением МПР России от 05.06.2007 г. № 37-р) – 55 с.

16 Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. - Магадан: Труды ВНИИ, 1982 – 245 с.

17 Милютин, А.Г. Методика и техника разведки месторождений полезных ископаемых: учебное пособие для вузов. / А.Г. Милютин. – М.: Высшая школа, 2010. – 200 с.

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

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

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

21 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.

22 Об утверждении правил противопожарного режима в РФ: Постановление Правительства РФ №1479 от 16.09.2020 // Собрание законодательства РФ. – 2020. – 86 с.

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

24 ОСТ 41-08-272-04. Стандарт отрасли. Управление качеством

аналитических работ. Методы геологического контроля качества аналитических работ. - М.: Стандартинформ, 2004. - 100 с.

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

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

27 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.

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

29 Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения, засыпки горных выработок и заброшенных колодцев для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод. – М. : Мингео СССР, 1968. – 21 с.

30 Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1963. - 70 с.

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

32 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.

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

34 Прокаев, В. И. Физико-географическое районирование: уч. пособие / В. И. Прокаев. – М.: Просвещение, 1983. – 176 с.

35 СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Контроль качества. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001. - 189 с.

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

37 Себин, В. И. Физико-географическое районирование и ландшафты Амурской области: учеб. пособие / В. И. Себин, – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2004. – 64 с.: ил

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

39 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.

40 Турбин, М.Т. Геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР, м-б 1:200 000, серия Амуро-Зейская, лист N-53-XXVI./ М.Т. Турбин. - Л.: Ленинградская картфабрика, 1967-50с.,2гр.пр.///АТГФ-15983(од51172).

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

42 Шульман, Н. К. География Амурской области: учеб. пособие для 8-9 кл. сред. шк. / Н. К. Шульман. – Хабаровск: Кн. изд-во, 1991. – 168 с.: ил.

Фондовая литература

43 Агафоненко, С.Г. Отчет о результатах геологического доизучения площади масштаба 1:200000 (ГДП-200) в бассейнах рек Селемджа, Стойба В., Огоджа В., Огоджа (листы N-52-XXX, N-53-XXV, -XXVI). Объект «Токурский», 1995-2002 гг. / С.Г. Агафоненко. - Благовещенск: ФГУГП «Амургеология», 2002.

44 Мельников, В.Д., Районирование золотоносных площадей Амурской области./ В.Д. Мельников. - Благовещенск: Амурск. ОтделДВИМСа, ПГО "Таежгеология",1990/27 с., 1 гр.пр. /// АТГФ-24909, од 51032.

