

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

Факультет Инженерно-физический
Кафедра Геология и природопользования
Специальность 21.05.02 – «Прикладная геология»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И. о. зав. кафедрой
_____ Д. В. Юсупов
« _____ » _____ 2022 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото на участке «Селиткан, Токи» (Амурской области)

Исполнитель
студент группы _____ Е. А. Смирнов

Руководитель
профессор, д.г.-м.н. _____ И.В. Бучко

Консультанты:
по разделу безопасность
и экологичность проекта
профессор, д.г.-м.н. _____ Т.В. Кезина

по разделу экономика
профессор, д.г.-м.н. _____ И.В. Бучко

Нормоконтроль
профессор, д.г.-м.н. _____ С. М. Авраменко

Рецензент _____ А.А. Копчигашев

Благовещенск 2022

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

Инженерно-физический факультет
Кафедра Геология и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И. о. зав. кафедрой
_____ Д.В. Юсупов
« ____ » _____ 2022г.

ЗАДАНИЕ

К дипломному проекту студента Смирнова Егора Анатольевича

1. Тема дипломного проекта: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото на участке «Селиткан, Токи» Амурской области

(утверждено приказом от 07.02.2022 № 228-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 15.06.2022

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.)
3 рисунков, 9 таблиц, 6 графических приложения, 32 библиографических источников

6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов) общая, геологическая, методическая и производственная части, экономическая часть – И. В. Бучко, безопасность и экологичность – Т. В. Кезина

7. Дата выдачи задания 27.12.2021

Руководитель дипломного проекта Инна Владимировна Бучко профессор, д. г.-м.н.

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

Задание 27.12.2021 принят к исполнению (дата)

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 65 страниц печатного текста, 3 рисунка, 9 таблиц и 32 литературных источников.

ПОИСКИ, ОЦЕНКА, РОССЫПЬ ЗОЛОТА, ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ, СКВАЖИНА, ПРОБА, РЕСУРСЫ КАТЕГОРИИ P_1 , ЗАПАСЫ КАТЕГОРИИ C_2 ДЛЯ ОТКРЫТОГО РАЗДЕЛЬНОГО СПОСОБА ДОБЫЧИ, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ.

В процессе проведения проектируемых работ будет опойсковано и оценено россыпепроявление золота в бассейне р. Токи а так же в среднем течении р. Селиткан.

Приведены основные сведения о районе работ; краткие сведения о геологическом строении.

Проектом предусматривается комплекс поисковых и оценочных работ, с целью подсчета запасов россыпного золота категории C_1 и C_2 .

Основным видом проектируемых работ является бурение скважин буровой установкой УРБ-4Т.

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 составят 4891,2 пог. м.

Общая сметная стоимость проектных работ составит 90 млн. руб. в текущих ценах. Основные затраты вызвало бурение.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Общая часть	7
1.1 Географо-экономическая характеристика района	7
1.2 История геологических исследований района	11
2 Геологическая часть	14
2.1 Геологическое строение района	14
2.1.1 Стратиграфия	14
2.1.2 Магматизм	18
2.1.3 Тектоника	19
2.1.4 Геоморфология	20
2.1.5 Гидрогеология	21
2.1.4 Полезные ископаемые	24
2.2 Характеристика геологического строения участка	24
3 Методическая часть	25
3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ	25
3.2 Методика проектируемых работ	25
3.2.1 Проектирование	27
3.2.2 Буровые работы	27
3.2.3 Горные работы	34
3.2.4 Гидрологические и инженерно-геологические работы	34
3.2.5 Топографо-геодезические работы	35
3.2.6 Опробовательские работы	38
3.2.7 Лабораторные работы	42
4 Производственная часть	45
5 Экономическая часть	47
6 Мероприятия по охране окружающей среды	48
6.1. Охрана и рациональное использование земельных ресурсов. Рекультивация земель	52
6.2. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	53
6.3. Охрана поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения	54
6.4. Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов производства и потребления	56

6.5. Охрана растительного и животного мира	57
7 Специальная часть	60
Заключение	62
Библиографический список	63

ВВЕДЕНИЕ

Целевым назначением проектируемых работ является проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото на участке «Селиткан, Токи» в (Амурской области).

Проектируемые работы включают в себя: буровые, топографо-геодезические, опробовательские, лабораторные работы.

В результате проведённых работ планируется подсчитать запасы россыпного золота по категории С₂.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономические условия проведения работ

Объект «Селиткан, Токи» площадью 99,45 км² расположен в Селемджинском административном районе Амурской области в пределах листа международной разграфки масштаба 1:200 000 – N-53-XX [28]. Ближайший населённый пункт пос. Экимчан расположен в 55 км юго-западнее участка недр. Контур объекта охватывает долину среднего течения реки Селиткан, правого притока реки Селемджа, с правым её притоком ручьём Токи.

Участок недр «Селиткан, Токи» расположен в северных отрогах хребта Селитканский. Рельеф среднегорный резко расчленённый крутосклонный с широкими водоразделами и относительно плавными очертаниями. Абсолютные отметки водоразделов достигают 1520-1702 м над уровнем моря, относительные превышения их над днищами долин 900-1000 м. Протяжённость р. Селиткан в контуре объекта составляет 4 км, ручья Токи – 15 км.

Долины водотоков глубоко врезаны, зачастую имеют асимметричный профиль и V – или ящикообразную форму.

Территория листа N-53-XX административно относится к Тугуро-Чумиканскому району Хабаровского края и, частично (южная часть), Селемджинскому району Амурской области [3].

В орографическом отношении площадь листа делится на две части: южную, охватывающую хр. Джагды (Селемджинский), и северную, расположенную в пределах окраинной части Удской депрессии. Южная часть, являющаяся водоразделом рек Уда и Селемджа, характеризуется среднегорным (с чертами высокогорного в приосевой части хребта) резко расчленённым рельефом с абсолютными высотами 500 до 1800 м. Ландшафт северной части – низкогорный, холмисто-увалистый с абсолютными высотами 500-600 м.

Реки северных склонов хр. Джагды (Селемджинский) принадлежат бассейну р. Уда. Наиболее крупная из них - р. Шевли протекает на небольшом отрезке территории в северо-западной части площади листа. Основными притоками её являются реки Урми, Тохикан.

На юге протекает р. Селиткан (прав. пр. р. Селемджа). В южной части района реки носят горный характер, отличаясь бурным течением, многочисленными перекатами, значительными перепадами высот днищ долин. В пределах холмисто-увалистого рельефа они приобретают черты равнинных рек. Течение их становится более спокойным, продольный профиль днища долин сравнительно пологим. Режим рек крайне непостоянный и зависит от времени года и количества выпадающих осадков.

Климат района континентальный с отрицательной среднегодовой температурой (-6 С), 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.

По характеру растительности район относится к Охотской флористической провинции и характеризуется преобладанием лиственницы, ели и пихты. На склонах южной экспозиции часты березовые рощи. Кустарниковые представлены шиповником, багульником, жимолостью и голубичником.

Обнаженность территории плохая. Коренные выходы встречаются вдоль бортов водотоков и линий водоразделов.

Экономика района определяется лесопромышленным хозяйством, добычей золота.

Основной транспортной артерией района является грунтовая автодорога общего пользования Февральск - Златоустовск, проходящая через пос. Экимчан. Существует авиасообщение Экимчан - Благовещенск. Пос.

Экимчан имеет автодорожное сообщение с городами Февральск (станция БАМа), Свободный, Благовещенск, пос. Златоустовск.

Расстояние по автодороге от пос. Экимчан до пгт. Февральск – 200 км, до г. Благовещенск – 640 км, до пос. Златоустовск – 70 км [32].

В пос. Экимчан проживает 1033 человека (в 2018 г.), имеются магазины, почта, больница, аптека, аэропорт. Вдоль автодороги Экимчан-Февральск проходит ЛЭП-220 кВ.

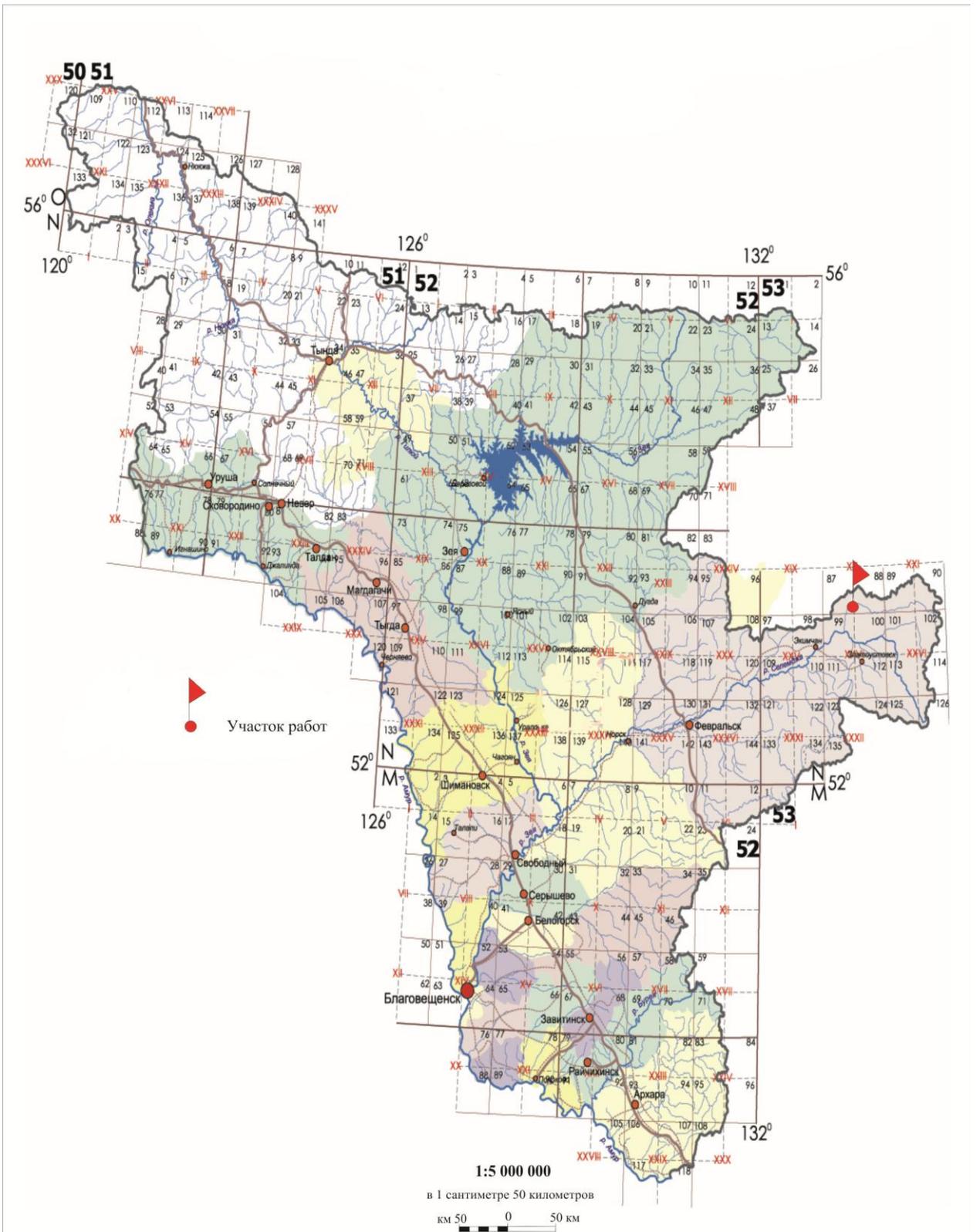


Рисунок 1 - Обзорная карта

1.2 История геологических исследований района

Территория объекта расположена на листе N-53-XX международной разграфки и находится в пределах Верхнеселемджинского золотоносного района (Мельников, Полеванов, 1990).

В 1955 г. южная часть листа N-53-XX в масштабе 1:200 000 была изучена В.Ф. Козюрой. В 1962-1964 гг. на всей площади листа N-53-XX выполнены геологосъемочные работы масштаба 1:200 000 (Мамонтов, 1965) [8].

В пределах западной части рассматриваемого района проведено геологическое доизучение площади масштаба 1:200 000 (Махинин, Банатова, 1983).

Территория объекта покрыта геологосъемочными работами с общими поисками масштаба 1:50 000 (Роганов и др., 1968).

Прогнозные ресурсы территории оценивались в рамках тематических работ (Лущей и др., 1987; Мельников, 1990; Эйриш, 1992; Лобов и др., 1996; Ковтонюк и др., 1997; Капанин и др., 1998; Лобов и др., 2003) [31].

В 1959-1960 гг. Амгуньской партией (Шапочка, 1961) была выполнена аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000.

Площадь покрыта кондиционной гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000 (Землянов, 1964). По результатам работ составлены гравиметрические карты в редакции Буге.

В 1965-1966 гг. были проведены аэрогеофизические съемки масштаба 1:50 000 (Гуляев и др., 1966; Гапонов и др., 1967).

Таежная геологическая экспедиция (Брус, Носырев, 1995) выполнила АГСМ-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.

Инженерно-геологические работы проведены в масштабе 1:500 000 (Розенберг Л.И. и др., 1980; Колесников и др., 1982). Вторым гидрогеоло-

гическим управлением ПГО «Гидроспецгеология» составлены специализированная ландшафтная карта зоны БАМ (Ведерникова и др., 1980) и карта районирования зоны БАМ по экзогенным процессам (Денисенко и др., 1980) в масштабе 1:1500 000. Хабаровской комплексной тематической экспедицией выполнено среднемасштабное районирование зоны БАМ по условиям ведения геохимических поисков (Остапчук и др., 1983). Гидрогеологические съемки в масштабе 1:500 000 были проведены в 1984 г. силами ПГО «Гидроспецгеология».

В 2001 г. составлена геологическая карта Амурской области масштаба 1:500 000 (Петрук и др., 2001). В 2005 г. на листе N-53 завершено ГГК-1000 (третье поколение) (Забродин и др., 2006). Последние по времени работы, проведенные за счет средств Федерального бюджета: Государственная геологическая карта РФ. Масштаб 1:1000 000 (третье поколение). Серия Дальневосточная. Лист N-53 - Шантарские острова. Объяснительная записка (Забродин В.Ю., Бородин А.М., Гурьянов В.А., Зелепугин В.Н., Кисляков С.Г., Кременецкая Н.А., Махинин А.В., Фролов Ф.С., Шварев М.М.), 2007 [31].

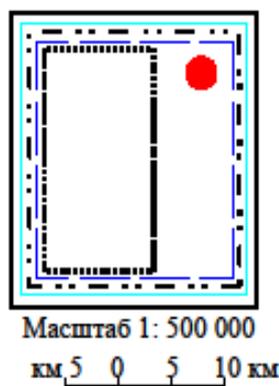


Схема геологической изученности

Условные обозначения

- Геологосъемочные работы масштаб 1: 200 000, Мамонов Ю. А., 1965
- Геологосъемочные работы масштаб 1: 200 000, Козюра В. Ф. и др., 1955
- Геологическое доизучение площади масштаб 1: 200 000: Махнин А. В., 1983
- Геологосъемочные работы с общими поисками масштаба 1: 50 000: Роганов Г. В., 1968
- Контур лицензии БЛГ03295 БП

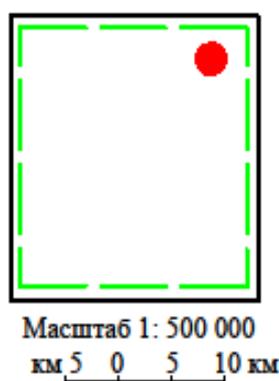


Схема поисковой изученности

- Тематические работы (прогнозные ресурсы): Лушей А. А. и др., 1987; Мельников В. Д., 1990; Эйриш Л. В., 1992; Лобов А. И. и др., 1996; Ковтанюк Г. П. и др., 1997; Капанин В. П. и др., 1998; Лобов А. И. и др., 2003
- Контур лицензии БЛГ03295 БП

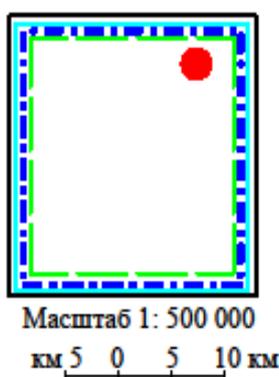


Схема геофизической изученности

- АГСМ масштаб 1: 200 000: Шапочка И. И. и др., 1961; Брус Р. А. и др., 1995
- АГСМ масштаб 1: 50 000: Гуляев Б. И. и др., 1966; Гапонов А. П. и др., 1967
- Гравиметрическая съемка масштаба 1: 200 000: Землянов В. Н., 1964
- Контур лицензии БЛГ03295 БП

Рисунок 2 - Схема геологической, поисковой, геофизической изученности

2 ГЕОЛОГИЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение района

2.1.1 Стратиграфия

Стратифицируемые образования площади представлены кремнисто-вулканогенно-терригенными и отчасти, карбонатными образованиями палеозойского возраста, слагающими Джагдинскую структурно-фациальную зону, и мезозойскими вулканогенными образованиями Эзопского вулканогенного комплекса. Завершают стратиграфический разрез современные отложения [31].

Палеозой

Кембрийская система. Нижний отдел

В пределах площади листа N-53-XX отложения нижнего кембрия устанавливаются в двух структурно-фациальных зонах - Джагдинской и Шевлинской. В Джагдинской зоне, охватывающей хр.Джагды и его отроги, они представлены сложно дислоцированными кремнисто-вулканогенно-терригенными и, отчасти, карбонатными образованиями эвгеосинклинального типа, разделенными на две свиты: нижнюю - улигданскую, сложенную преимущественно вулканогенно-кремнистыми породами, и верхнюю - оннектокскую, представленную в основном терригенными породами.

Джагдинская структурно-фациальная зона

Улигданская свита (ϵ_{1ul}) распространена в верхнем течении руч. Токи. Сложена она различно окрашенными яшмами, яшмовидными породами, диабазами, диабазовыми порфиритами и их туфами, известняками, песчаниками, алевролитами, кремнисто-глинистыми сланцами, пластами фосфоритов и железных руд. В составе свиты преобладают вулканогенно-кремнистые породы, составляющие 55-60% её объема. Мощность свиты 800-1000 м [32].

Оннетокская свита (E_{1on}) распространена в среднем и нижнем течении руч. Токи. Сложена она мелкозернистыми зеленовато-серыми кварц-полевошпатовыми и полимиктовыми песчаниками, составляющими 85-90% её объема. Алевролиты, седиментационные брекчии, гравелиты, кремнисто-глинистые сланцы, яшмы и диабазы имеют резко подчиненное значение. Мощность свиты 1100-1300 м.

Меловая система. Нижний отдел

Толща андезитовых и дацитовых порфиритов, их лавобрекчий, туфов, туфоконгломератов, туфопесчаников (αK_1) (выделяется как Эзопский вулканогенный комплекс) распространена в южной и юго-восточной части описываемой площади, где в виде крупного покрова залегает на отложениях кембрия. Мощность 1100-1200 м.

Андезитовые порфириты – темно-зеленые, зеленовато-серые, реже сургучно-красные породы массивного, флюидального, иногда миндалекаменного сложения. Структура их порфировая.

Лито- и кристаллокластические туфы андезитовых порфиритов сложены обломками андезитовых (преобладают) и дацитовых порфиритов, кремнистых пород, плагиоклазов, роговой обманки и кварца, сцементированных хлоритом и эпидотом с примесью пеплового материала. В лавобрекчиях обломки андезитовых порфиритов размером от 1 до 5 см составляют 50-60% породы. Цементом для них служит лава того же состава. Глыбовые агломератовые туфы и туфолавы состоят из глыб и обломков эллипсоидальной формы размером от 0,05-0,1 до 2-3 м в поперечнике, сцементированных туфом или лавой среднего состава.

Дацитовые порфириты - серые, светло-серые породы с флюидальной текстурой и неясно выраженной порфировой структурой. Редкие мелкие вкрапленники представлены серицитизированным олигоклазом. Основная масса – микропойкилитовая. Состоит она из неправильных зерен кварца, переполненных пойкилитовыми вростками полевого шпата. В конгломератах галька представлена яшмами, песчаниками, алевролитами и лейкократовыми

гранитами. Цементируется она грубо-, крупно- и мелкозернистыми песчаниками, состоящими из угловатых обломков яшм, сцементированных туфовым материалом [32].

Четвертичная система

Нижнечетвертичные отложения (Q_I)

Нижнечетвертичные отложения сохранились на площадках высоких (40-100 м) эрозионно-аккумулятивных террас по долине р. Селиткан. Представлены они галечниками, валунами, песками и глинами. Мощность равна от 2,0 до 17,6 м.

Среднечетвертичные отложения (Q_{II})

Среднечетвертичные отложения представлены аллювиальными и озерно-аллювиальными галечниками, песками, суглинками, супесями и глинами. Они развиты по долине р. Селиткан, слагая террасу высотой 10-25 м. Мощность отложений от 4,0 до 9,5 м.

Верхнечетвертичные отложения (Q_{III})

Верхнечетвертичные отложения представлены аллювиальными и ледниковыми образованиями: галечниками, песками, глинами, щебнем и глыбами.

Аллювиальные отложения слагают террасы высотой 4-5 м. Почти повсеместно в их составе преобладает песчаная фракция. Мощность 4 м.

Современные отложения (Q_{IV})

Современные отложения представлены русловыми и пойменными наносами рек, а также пролювиальными и элювиально-делювиальными образованиями.

Русловые отложения сложены в основном галечниками, валунами, песками и супесями. Илы и суглинки слагают лишь пойменную террасу, затопляемую во время паводков. Высота этой террасы не превышает 2 м.

Пролувиальные образования слагают конусы выносов временных потоков и мелких ключей, выходящих в главные долины рек. Сложены они щебенчато-глыбовым материалом с песчаным заполнителем (до 10-15%).

Элювиально-делювиальные образования развиты повсеместно. На водоразделах и в верхних частях склонов гор мощность их не превышает 1-1,5 м и увеличивается у подножия склонов до 3-5 м.

2.1.2 Магматизм

В геологическом строении рассматриваемого района интрузивные образования представлены позднемеловыми магматическими образованиями.

Позднемеловые интрузии

Гранодиориты, кварцевые монцониты, кварцевые диориты и диориты ($\gamma\delta K2$) слагают Селитканский массив. Интрузия имеет зональное строение. Центральная часть сложена преимущественно гранодиоритами, переходящими к краевым частям (0,8-1,5 км) в равномернозернистые и порфировидные кварцевые диориты и диориты.

Гранодиориты, кварцевые диориты и кварцевые монцониты – светло-серые, средне- и крупнозернистые породы с массивной текстурой и гипидиоморфнозернистой, реже, порфировой (гранодиорит-порфиры) структурой. Гранодиориты сложены андезином № 38 (40-45%), калиевым полевым шпатом (20-25%), кварцем (20%), биотитом (15-17%) и роговой обманкой (3-5%). В отличие от них кварцевые монцониты содержат примерно в равных количествах (30-35%) плагиоклаз и калиевый полевой шпат. Кварцевые диориты состоят из андезина (45-55%), амфиболизированного моноклинного пироксена, амфибола и биотита (25-35%), кварца (10-15%) и калиевого полевого шпата (0-5%). В диоритах содержание андезина № 40 увеличивается до 60%, а кварц составляет не более 1-2% объема породы. Акцессорные минералы этих гранитоидов представлены цирконом, апатитом, сфеном, вторичные – соссюритом, альбитом, серицитом, хлоритом, эпидотом и, реже, актинолитом.

Условно к позднемеловому интрузивному комплексу отнесены дайки микродиоритов ($\delta\mu K2$), распространенные среди отложений нижнего кембрия. Локализуются они вдоль крупных разрывных нарушений северо-восточного направления. Протяженность даек не превышает 1,2 км при ширине от первых десятков до 150 м [31].

Микродиориты состоят из эпидотизированного андезина (60%), хлоритизированной роговой обманки (35-38%) и небольшого количества апатита и титаномагнетита.

2.1.3 Тектоника

На территории листа N-53-XX для позднепротерозойско-раннепалеозойского этапа развития выделяются две крупные структурно-фациальные зоны: Джагдинская (эвгеосинклиальная) и Шевлинская (миогеосинклиальная), разделенные Баладекским выступом раннепротерозойских интрузивных пород, на которые в раннем палеозое и мезозое были наложены прогибы платформенного типа [26].

В Джагдинской эвгеосинклиальной зоне, охватывающей центральную и юго-восточную части площади листа (площадь лицензии), распространены отложения верхнего протерозоя и нижнего кембрия.

Нижнекембрийские образования собраны в серию узких (2-6 км) нормальных антиклинальных и синклинальных складок, ядра фиксируются выходами пород улигданской и оннетокской свит. Структура этой части зоны значительно осложнена нарушениями южной системы разломов. Часть складок по разрывам оказались сближенными между собой, а некоторые восстанавливаются лишь по фрагментам, сохранившимся в тектонических блоках.

Раннемеловые эффузивы в бассейне р. Селиткан дислоцированы очень слабо. Вблизи осевой линии хр. Джагды (Селемджинский) на аэрофотоснимках дешифрируется их близкое к горизонтальному залегание. На южных склонах хребта, в эффузивах отмечаются разнонаправленные углы падения от 4 до 10°, свидетельствующие о пологой волнообразной складчатости их. Не исключено, что наклонное залегание эффузивов на отдельных участках связано с излиянием их на неровную поверхность.

Четвертичные отложения не дислоцированы и лежат горизонтально.

Разрывные нарушения. Вдоль приосевой части хр. Джагды (Селемджинский) проходит система крупных нарушений северо-восточного

направления. Она состоит из серии протяженных параллельных структуре или косо секущих её разрывов. По типу нарушения принадлежат к крутопадающим сбросам и сдвигам.

Во вторую группу объединены нарушения субширотного и северо-западного направления. Это обычно непротяженные (не более 10-15 км) крутопадающие сбросы с амплитудой вертикального перемещения от первых сотен метров до 1-1,5 км. Эти нарушения сопровождаются маломощными зонами дробления пород [32].

2.1.4 Геоморфология

Территория листа N-53-XX охватывает хр. Джагды (Селемджинский) и зону перехода его к Удской депрессии. На описываемой территории, в зависимости от литологии пород, тектонической и эрозионно-денудационной деятельности выделяются два морфогенетических типа рельефа: среднегорный резко расчлененный эрозионно-тектонический и аккумулятивный.

Среднегорный резко расчлененный эрозионно-тектонический рельеф включает хр. Джагды (Селемджинский) с его северными и южными отрогами. Сформирован он на терригенных, кремнистых и эффузивных породах кембрия и мела и, отчасти, позднемеловых гранитоидах. В приосевой части хр.Джагды (Селемджинский) для этого типа рельефа обычно сочетание V-образных долин с узкими гребневидными водоразделами, увенчанными денудационными останцами. По мере удаления от нее водоразделы постепенно понижаются, принимая более мягкие очертания. Абсолютные отметки вершин колеблются от 1520 до 1702 м, при относительном их превышении в 900-1000 м. Крутизна склонов в среднем составляет 15-30° [32].

В формировании среднегорного рельефа основную роль сыграли новейшие поднятия с преимущественно глубинной эрозией гидросети и нивальной деятельности снежных и фирновых масс на участках максимальных поднятий.

Аккумулятивные формы рельефа. Во всех типах рельефа отмечаются высокая и низкая поймы. Поверхность пойм ровная, обычно круто обрывается к руслу. Бровка и тыловой шов выражены ясно.

Площадки пойм несут отчетливые следы блуждания русла (старицы, протоки, озера). Терраса высотой 5-12 м прослеживается по долине р. Селиткан. Она аккумулятивная и эрозионно-аккумулятивная. Поверхность террасы горизонтальная, либо слабо наклонена ($2-3^\circ$) в сторону русла, обычно залесена, частично заболочена. Бровка выражена отчетливо, тыловой шов часто перекрыт делювием, и площадка плавно сочленяется со склоном долины или уступом следующей террасы. 15-20- метровая терраса сохранилась от размыва в долине р. Селиткан. По генезису она аккумулятивная и цокольная, имеет слабо всхолмленную залесенную поверхность с плохо выраженным уступом и тыловым швом.

2.1.5 Гидрогеология

Специальные гидрогеологические работы на территории листа не проводились. Описание площади приводится по материалам геологического доизучения площади листа N-53-XXVI (С.Г. Агафоненко, А.Н. Сержников, и др., 2002) [31].

Район работ входит в Тукурингро-Джагдинский криогенный гидрогеологический массив, Тайнанский и Огоджинский вулканогенные бассейны Амуро-Охотской гидрогеологической складчатой области. Для района характерна значительная залесенность, повсеместная задернованность, а также глубокое сезонное промерзание и оттаивание грунтов. Широко распространенная многолетняя мерзлота оказывает существенное влияние на условия формирования, залегания и движения подземных вод, сокращает площади их питания, приводит к увеличению поверхностного стока, способствует образованию верховодки и заболоченности. Глубина залегания кровли мерзлоты в летние месяцы составляет 0,5-1 м на северных и 2-4 м – на склонах южной экспозиции. Мощность мерзлых пород достигает 150 м. В зависимости от

литологического состава водовмещающих пород и условий залегания в них выделяются пластово-поровые и трещинные воды.

Пластово-поровые воды аллювиальных образований развиты в поймах и надпойменных террасах рек района. Водовмещающими являются песчано-гравийно-галечные, супесчаные образования с валунами, максимальная мощность которых достигает 30 м. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, подтока пластово-поровых вод склоновых образований и трещинных вод. Источники этих вод приурочены к уступам террас и руслам рек. В верховьях ручьев это сосредоточенные источники, представляющие собой небольшие лужицы, дающие начало ручьям с дебитом 0,5-1 л/сек. Вода холодная (3-40С), без цвета и запаха, с хорошими вкусовыми качествами. Уровень вод непостоянен, достигает максимума в июле-августе и минимума – в зимние месяцы. За счет промерзания в декабре – январе деятельного слоя на большую глубину горизонт приобретает слабонапорный характер, питание в этот период осуществляется за счет русловых и подмерзлотных вод, а разгрузка – в русла рек, в результате чего образуются наледи. В долинах крупных рек эти воды образуют большие скопления и могут использоваться для водоснабжения поселков. По химическому составу воды гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные, магниевые-кальциевые, реже натриево-магниевые-кальциевые, в летний период нередко сульфатно-гидрокарбонатные, пресные (от 0,02-0,06 до 0,4 г/л) с нейтральной реакцией [31].

Пластово-поровые воды склоновых образований имеют широкое площадное распространение и по условиям формирования представляют собой сезонно-действующий водоносный горизонт. Водонасыщенными являются глыбово-щебневые, валунные образования с супесчаным и суглинистым заполнителем мощностью до 4 м. Водоупором служат коренные породы и (или) верхняя граница многолетнемерзлых образований. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и таяния мерзлоты. Во время весеннего снеготаяния и затяжных осенне-летних

дождей уровень их может достигать земной поверхности, а в засушливые периоды опускается на 2-3 м. Выходы вод наблюдаются у подножий и на перегибах склонов, в вершинах распадков в виде нисходящих сосредоточенных и пластовых источников с дебитом 0,03-0,5 л/сек. В единичных случаях отмечаются восходящие слабо фонтанирующие источники, появляющиеся за счет разности высот областей питания и разгрузки. Вода источников холодная (3-40С), без запаха, бесцветная или желтоватая, с незначительным осадком, приятная на вкус. По химическому составу преобладают воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, пресные (0,02-0,06 г/л), очень мягкие (0,2-0,5 мг-экв/л), с нейтральной реакцией (рН=5,9-6,7). Из-за крайне непостоянного режима и малых запасов могут ограниченно использоваться для бытового водоснабжения.

Трещинные воды в районе связаны с осадочными и магматическими комплексами, характеризующимися значительной трещиноватостью. По условиям циркуляции выделяются трещинные и трещинно-жильные воды, приуроченные к зонам тектонических нарушений. По условиям формирования и залегания это межмерзлотные (зоны сквозных таликов) и подмерзлотные воды. Тонкие притертые, либо открытые, наблюдавшиеся в коренных обнажениях разнонаправленные трещины, являются хорошими аккумуляторами подземных вод. Питание осуществляется за счет поверхностного стока по зонам сквозных таликов, а разгрузка происходит в русле рек. Вода холодная, прозрачная, без запаха, обладает приятными вкусовыми качествами. Водоупором для трещинных вод являются те же породы, у которых с глубиной трещиноватость затухает. Трещинные воды не имеют площадного распространения.

Для питьевого водоснабжения наиболее пригодны межмерзлотные воды водоносных зон трещиноватости на участках сквозных таликов. Перспективными для бытового водоснабжения являются пластово-поровые воды аллювиальных отложений крупных рек – Эльги, Харги, Селемджи.

2.1.6 Полезные ископаемые

Шлиховым опробованием в долинах ручьев участка недр шлихового золота не обнаружено.

Прогнозные ресурсы россыпного золота на объекте «Селиткан, Токи» отсутствуют (Ковтонюк и др., 1997).

По состоянию на 01.01.2018 г. территориальным балансом запасов полезных ископаемых Амурской области по участку недр запасы россыпного золота не учитываются.

Запасы и прогнозные ресурсы категорий P_1 , P_2 других полезных ископаемых (в том числе коренного золота) в пределах площади участка недр отсутствуют.

2.2 Характеристика геологического строения участка

Территория объекта расположена на листе N-53-XX международной разграфки и находится в пределах Верхне-Селемджинского золотоносного района (Мельников, Полеванов, 1990).

В контур объекта входит долина среднего течения р. Селиткан, правого притока р. Селемджа, с правым её притоком руч. Токи.

Описание геологического строения объекта работ приведено с использованием геологической карты листа N-53-XX масштаба 1:200000 и объяснительной записки (Мамонтов Ю.А., 1975) [23], гидрогеологические работы приведены по материалам ГДП-200 листа N-53-XXVI (С.Г. Агафоненко, А.Н. Сережников, и др., 2002) [32].

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ

Выбор комплекса проведен исходя из поставленной геологическим заданием основной задачи - выявление перспективных золотороссыпных объектов для постановки разведочных работ.

Работы будут проводиться поэтапно. Каждый этап будет ориентирован на решение определённых задач, скорректированных на основании результатов, полученных по результатам предыдущих этапов.

Первый этап (подготовительные предполевые работы и составление проектно-сметной документации). В течение этого периода будут выполнены следующие работы:

- обобщение и анализ результатов ранее проведенных геологических работ;

- выбор методики проведения работ;

- составление проектно-сметной документации.

Второй этап (полевые и промежуточные камеральные работы):

- геологические маршруты;

- топографо-геодезические работы по подготовке сети наблюдений;

- оценка распространения россыпепроявлений;

- полевая и промежуточная камеральная обработка материалов;

- лабораторные работы;

- прочие сопутствующие работы.

Третий этап (окончательные камеральные работы):

- окончательные камеральные работы и составление отчета о результатах проведенных работ [17].

3.2 Методика проектируемых работ

Целевым назначением проектируемых работ являются поиски и оценка россыпей золота на участке «Селиткан, Токи» для открытой раздельной добычи с подсчетом ресурсов по категории P_1 и запасов по категории C_2 .

В контур объекта входит долина среднего течения р. Селиткан, правого притока р. Селемджа, с правым её притоком руч. Токи.

По сложности геологического строения ожидаемые россыпи будут относиться к третьей группе по классификации запасов россыпных месторождений [9, 11].

Допустимые отклонения объемов основных видов геологоразведочных работ от проектных при реализации проекта до 30%.

Учитывая геологические и геоморфологические данные по долине водотоков, результаты геологоразведочных работ на аналогичных объектах, а также рекомендации ГКЗ министерства природных ресурсов РФ для оценки прогнозов по категории P_1 в долинах водотоков предусматривается поисковая сеть 1600-800 м, наружным диаметром 151 мм расстоянием между скважинами 40-20 м, на стадии оценки выявленных контуров россыпей сеть сокращается до 400 x 20-10 м с оценкой запасов по категории C_2 .

Основным средством поисков и оценки будет бурение скважин по линиям, ориентированным вкrest простирания долины водотоков на поисковой стадии и вкrest простирания выявленных промышленных контуров россыпей на оценочной стадии.

Геологоразведочные буровые работы будут предусматриваться в 2 этапа. На первом этапе проходятся поисковые линии вкrest простирания долин водотоков через 1600-800 м. В случае получения положительных результатов, на участках с выявленными промышленными концентрациями россыпного золота, будут проводиться оценочные работы со сгущением сети между линиями до 400 м, в случае отрицательного результата на поисковой стадии оценочное бурение выполняться не будет.

Для заверки буровых работ проектом предусматриваются контрольные* шурфы.

Исходя из этого, выполнение геологического задания базируется на решении ряда конкретных геологических вопросов, из которых наиболее важными являются следующие:

- организация и ликвидация;
- проведение подготовительных работ;
- буровые работы;
- опробование;
- лабораторные работы;
- топографо-геодезические работы;
- камеральные работы;
- написание отчета;

3.2.1 Проектирование

Буровые работы выполняются буровым отрядом, который укомплектовывается буровым станком УРБ-4Т, в одну смену (12 часов).

Основным средством геологоразведочных работ будет бурение скважин по линиям, ориентированным вкrest простирания долин р. Селиткан, р. Токи на стадии поисков и вкrest выявленных промышленных контуров на стадии оценки.

Для заверки данных буровых работ проектом предусматривается проходка линий шурфов. Их местоположение будет определено по результатам оценочных работ по буровым линиям. Контрольные работы (проходка линий шурфов) выполняются с целью определения достоверности рядового способа бурения малым диаметром до 300 мм согласно пункту 42 «Методических рекомендаций по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения», утвержденных распоряжением МПР России № 37-р от 05.06.2007 г [11].

3.2.2 Буровые работы

Для геологического изучения на объекте «Селиткан, Токи» проектом предусматривается проходка буровых линий колонковым способом.

Поисковые буровые линии закладываются в крест простирания долины водотока, оценочные вкrest простирания выявленных на поисковой стадии контуров россыпей. Длина поисковой линии зависит от ширины долины

водотоков с учетом пересечения всех геоморфологических элементов, оценочных линий – от ширины выявленных контуров россыпей. Количество скважин принимается в зависимости от ширины долины водотоков на поисковой стадии и ширины предполагаемого промышленного контура на стадии оценки. Поисковая сеть составит 800 x 40-20 м, на стадии оценки выявленных контуров россыпей сеть сокращается до 400 x 20-10 м [15].

Усредненный литологический разрез рыхлых отложений принят по данным работ предшественников и приведен ниже в таблице 1.

Таблица 1 - Усредненный литологический разрез рыхлых отложений

№ п/п	Характеристика пород	Категория по буримости	Мощность отложений, м	%
1	2	3	4	5
1	Почвенно-растительный слой	II	0,2	4,1
2	Торф		0,8	16,7
3	Гравий, галька, валуны, песок с примесью глины	III	2,2	45,8
4	Щебень, дресва с песком и примесью глины		0,8	16,7
5	Разрушенные коренные породы, представленные песчаниками и алевrolитами	IV	0,8	16,7
Итого:			4,8	100

Усредненный разрез и конструкция скважин представлена на рисунке 3



Рисунок 3 – Конструкция проектируемых скважин

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.

Таблица 2 - Объем буровых работ

Наименование водотока	Кол-во скважин шт.	Средняя глубина, м	Объем бурения, п. м.		
			Всего	В т.ч. по стадиям:	
				поиски	оценка
2	3	4	5	6	7
р. Селиткан	264	4,8	1267,2	739,2	528,0
прав. терраса р. Селиткан	10	4,8	48,0	-	48,0
руч. Токи	339	4,8	1627,2	902,4	724,8
1 лев. прит. руч. Токи	8	4,8	38,4	38,4	-
1 прав. прит. руч. Токи	17	4,8	81,6	48,0	33,6
2 лев. прит. руч. Токи	63	4,8	302,4	172,8	129,6
4 лев. прит. 2 лев. прит. руч. Токи	12	4,8	57,6	24,0	33,6
2 прав. прит. руч. Токи	41	4,8	196,8	96,0	100,8
3 лев. прит. руч. Токи	5	4,8	24,0	24,0	-
3 прав. прит. руч. Токи	5	4,8	24,0	24,0	-
4 лев. прит. руч. Токи	91	4,8	436,8	211,2	225,6
1 лев. прит. 4 лев. прит. руч. Токи	5	4,8	24,0	24,0	-
2 лев. прит. 4 лев. прит. руч. Токи	5	4,8	24,0	24,0	-
2 прав. прит. 4 лев. прит. руч. Токи	27	4,8	129,6	52,8	76,8
лев. прит. 2 прав. прит. 4 лев. прит. руч. Токи	5	4,8	24,0	24,0	-
4 прав. прит. руч. Токи	5	4,8	24,0	24,0	-
5 лев. прит. руч. Токи	31	4,8	148,8	81,6	67,2
прав. прит. 5 лев. прит. руч. Токи	5	4,8	24,0	24,0	-
5 прав. прит. руч. Токи	76	4,8	364,8	177,6	187,2
прав. прит. 5 прав. прит. руч. Токи	5	4,8	24,0	24,0	-

Наименование водотока	Кол-во скважин шт.	Средняя глубина, м	Объем бурения, п. м.		
			Всего	В т.ч. по стадиям:	
				поиски	оценка
ВСЕГО по объекту:	1019	4,8	4891,2	2736,0	2155,2

Долины водотоков поражены многолетней мерзлотой, в связи, с чем принимается 100% объем бурения в мерзлых грунтах.

Верхний разрез рыхлых отложений на глубину 4,0 м проходится с использованием коронки с наружным диаметром 151 мм, а в твердых коренных отложениях применяется коронка диаметром 132 мм. Согласно усредненному литологическому разрезу общий объем буровых работ распределяется по категориям пород следующим образом.

Таблица 3 - Объемы буровых работ по видам работ и категориям

Способ бурения и условия работ	Объем бурения, п.м.	В том числе по категориям		
		II	III	IV
1	2	3	4	5
Вращательное колонковое бурение в мерзлых грунтах с применением коронки Ø151 мм	4074,4	1017,4	3057,0	
Тоже с применением коронки Ø132 мм	816,8			816,8
Всего по проекту	4891,2	1017,4	3057,0	816,8

Бурение скважин будет осуществляться установкой УРБ-4Т, обеспечивающей получение ненарушенного керна разбуриваемой толщи рыхлых отложений и подстилающих пород, что крайне важно для получения сведений о наличии многолетнемерзлых пород и таликов, определения гранулометрического состава рыхлых отложений, изучения условий формирования и залегания россыпей [13].

В качестве породоразрушающего наконечника используются твердосплавные коронки СМ-5 с наружным диаметром 151 и 131 мм,

внутренним - 133 и 114 мм. Бурение будет вестись «всухую». При проходке талых слабоустойчивых грунтов будет производиться крепление скважин трубами до устойчивой мерзлоты или до коренных пород. Для получения 100%-го выхода керна при проходке рыхлых отложений бурение будет вестись укороченными рейсами по 0,4 м и по коренным породам по 0,2 м, при этом керн предохраняется от перегрева и истирания.

Глубина скважин контролируется промером буровых штанг и колонковых труб, величина проходки – 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 80%.

По окончании бурения сменный техник-геолог, документирующий проходку, производит контрольный замер глубины скважины [18].

Полевое документирование скважин (описание геологического разреза) выполняется по всему запланированному объему бурения 4891,2 п. м.

Все завершённые буровые скважины засыпаются на глубину 1 м от поверхности. На устья скважин устанавливаются штаги с указанием названия организации, номера линии и скважины, года проходки.

Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки будет производиться с линии на линию, со скважины на скважину в пределах участка работ [16, 20]. Расчет перемещений установки составляется на основании очередности выполнения поставленных геологических задач.

Общая длина переездов между поисковыми линиями по долинам р. Селиткан, руч. Токи, его притоков согласно прилагаемому плану масштаба 1:25000 ведения поисковых и оценочных работ на объекте «Селиткан, Токи» равна 59,3 км

Длина переездов непосредственно между оценочными линиями достигает 33,4 км.

Количество операций монтажа-демонтажа и переездов буровой установки соответствует количеству скважин по объекту и составляет 1019 перемещений.

Общая длина переездов по объекту складывается из переездов между линиями – 92,7 км и переездов между скважинами по линиям, исходя их общей длины - 22,69 км. С учетом двукратного увеличения длины заезда на линию и выезда обратно на дорогу, а также проездов от одной линии к другой и обратно, общая длина переездов равна: $(92,7 + 22,69) \times 2 = 230,78$ км.

Ликвидация скважин будет производиться засыпкой скважин вручную с трамбовкой.

Каждая скважина засыпается на всю глубину, за исключением 1 м до устья, т. к. на этом интервале устанавливается штага. Объем работ составит: $1019 \text{ скважин} \times (4,8 \text{ м} \times 0,018 \text{ м}^3) = 88,04 \text{ м}^3$.

Установка пробки (штаг) высотой 1,7 м и диаметром 15-20 см осуществляется на устьях всех пробуренных скважин. На верхнем конце делается затес, на котором наносится краской или выжигается наименование предприятия, номер линии, скважины, год бурения. Замаркированная сторона штаги обращается вниз по течению. Количество штаг 1019 шт.

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

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

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

Каждую пробу, поступающую на промывку, записывают отдельной строкой. Количество записей должно соответствовать количеству проб и капсул.

После завершения проходки и промывки скважины выписывают в буровой журнал, в котором отмечают результаты опробования.

В полевой буровой книжке зарисовывают разрезы рыхлых отложений по скважине. Их выполняют общепринятыми условными знаками с отражением всех особенностей строения отложений, отмечают мощность слоев, линз и прослоев различных пород, ископаемого льда, торфа, наличие валунов и т. д. Особенно тщательно оконтуривают металлоносные горизонты, границы песков, торфов и плотика, также определяют процент валунистости и льдистости в металлоносном пласте.

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

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

По завершении усадки в полевой геологической книжке отмечают фамилии бурильщиков, промывальщика с их подписями о сдаче законченной скважины геологу. Соответствующую отметку об этом делают в буровом журнале.

На каждую законченную скважину составляют акт на последней странице журнала.

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

Всего предусматривается задокументировать 4891,2 п.м.

Зимнее удорожание работ. Продолжительность зимнего периода в VI зоне, к которой отнесена территория Амурской области, составляет 6 месяцев и 5 дней (с 15 октября по 20 апреля). Буровые работы планируется провести в 2019-2023 г.

3.2.3 Горные работы

Контролю подлежат 10% от числа проектных оценочных скважин (их 449).

Предполагается проходка 6-и линий контрольных шурфов, которые полностью пересекут промышленный контур россыпи и охарактеризуют как обогащенные, так и бедные участки [1]. Контрольные шурфы располагаются непосредственно на скважинах.

Сечение шурфа принимается равным $1,25 \text{ м}^2$ ($1,0 \times 1,25 \text{ м}$), форма прямоугольная, длинная сторона располагается поперек долины или простирания россыпи. Предполагается проходка 45 шурфов со средней глубиной 4,8 м. Объем проходки контрольных шурфов составит: $45 \text{ шурфов} \times 4,8 \text{ м} = 216,0 \text{ п.м.}$

Шурфы проходятся без крепления стенок, в случае горно-геологических осложнений будет применяться крепление стенок шурфа.

Шурфы после документации и опробования будут ликвидироваться, путем засыпания породой. На устья шурфов устанавливаются штаги с указанием названия организации, номера линии и шурфа, года проходки [7, 15].

3.2.4 Гидрологические и инженерно-геологические работы

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

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

Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования проводятся в ходе бурения скважин (изучение свойств и залегания пород), определение параметров водотока проводится при тахеометрической съёмки, замер скорости течения воды производят в летний период года как в межень, так и в паводковый периоды [12]. Дополнительного финансирования работ не предусматривается.

3.2.5 Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезические работы (далее – ТГР) планируются с целью обеспечения геологоразведочных работ планово-высотным обоснованием, а также для обеспечения камеральных работ планами масштаба 1:2000. При проведении ТГР предусматривается использование топографических карт (планов) масштабов 1:100000 и 1:25000 [29].

Все работы осуществляются согласно «Инструкции по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ», утвержденной МПР РФ 3 декабря 1996 года, с использованием теодолита ЗТ5КП и лазерного светодальномера.

На поисковом этапе 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 59 поисковых буровых линий общей длиной 15,99 км.

На этапе оценочных работ планируются следующие виды топографо-геодезических работ:

1. Перенесение в натуру (с прорубкой визирок и обозначением мест заложения скважин вешками с их номерами) 41 оценочной буровой линии общей длиной 6,7 км;

2. Увязка буровых линий теодолитным ходом (методом наращивания треугольников) (с прорубкой визирок) с целью составления плоского плана – 112,0 км;

3. Техническое нивелирование теодолитного хода – 112,0 км;

4. Тахеометрическая съемка участков работ – 1,5 км².

Общая длина визирок составляет 112,0 км, из них с вырубкой кустарника, мелкокося и ветвей деревьев на полосе шириной 1 м при залесенности местности 30% составляет $112,0 \text{ км} \times 0,3 = 33,6 \text{ км}$.

В процессе работ все концы геологоразведочных линий на местности будут закреплены долговременными точками по типу съемочной сети на пнях срубленных деревьев с полной маркировкой, а там-где это невозможно закрепление будет производиться металлическими штырями с бирками. Всего будет закреплено **200 пунктов**.

После выполнения полевых работ будет проведена камеральная обработка материалов, в результате чего составляются: каталоги координат и высот в условной системе координат, план масштаба 1:2000 и литологические разрезы буровых и шурфовочных линий.

Таблица 4 - Объемы топографо-геодезических работ

Виды работ	Единица измерения	Объем работ
1	2	3
<i>Полевые работы</i>		
Перенесение с планов на местность буровых линий и скважин с обозначением их мест заложения вешками	км	22,69
Теодолитные ходы с измерением сторон светодальномером	км	112,0
1	2	3
Техническое нивелирование	км	112,0

Закрепление точек долговременными знаками	пункт	200
Тахеометрическая съемка масштаба 1:2000	км ²	1,5
<i>Камеральные работы</i>		
Вычисление теодолитных ходов с измерением сторон светодальномером	км	112,0
Вычисление технического нивелирования	км	112,0
Составление планов тахеометрической съемки масштаба 1:2000 с сечением рельефа 1,0 м	дм ²	37,5

Все измерения в период проведения геологоразведочных работ на объекте будут производиться серийно выпускаемыми средствами измерения, отвечающими действующим стандартам. Проверочные работы необходимо выполнять периодически в соответствии с требованиями инструкций по методам и средствам поверки, которые входят в каждый комплект оборудования и инструмента, а также инструкциям по видам работ.

Замеры объема извлеченной пробы осуществляются мерным ящиком–ендовкой объемом 0,028 м³, изготовленной по утвержденным чертежам. Оперативное определение количества золота в пробе проводится геологом на аптекарских весах с точностью ± 5 мг. Окончательная отдувка и взвешивание золота выполняется в лабораторных условиях на аналитических весах с точностью ±0,1 мг. Поверку аналитических весов осуществляет привлекаемая лаборатория согласно действующей инструкции.

Ниже приведены основные средства измерений необходимые при выполнении проектируемых работ.

Таблица 5 - Сведения о методах и средствах измерений

Средство измерения	Объект измерения	Измеряемая величина, параметр	Единица измерения	Диапазон измерений	Допустимая погрешность
1	2	3	4	5	6
Ендовка	проба	объем	м ³	0,028	
Весы аналитические	шлих	вес	мг	0-200	0,1
Теодолит	точки теодолитного хода	угол	градус	0-360	30"

Нивелир	профиль	превышен ие	мм		1 мм
---------	---------	----------------	----	--	------

3.2.6 Опробовательские работы

Опробование скважин

Общий планируемый объем бурения при ведении поисковых и оценочных работ на объекте «Селиткан, Токи» по настоящему проекту составляет 4891,2 п.м.

Буровые работы сопровождаются необходимым комплексом опробовательских работ:

- 1) шлиховое опробование керна;
- 2) контрольное опробование хвостов промывки;
- 3) отбор геохимических проб [2].

В связи с тем, что толща рыхлых отложений мало изучена, бурение осуществляется рейсами 0,4 м в верхней части разреза при проходке аллювиальных отложений (3,0 м, или 62,5 % от средней мощности отложений согласно таблице 3.1) и рейсами 0,2 м в нижней части разреза в коренных породах (0,8 м, 16,7%).

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

- поднятый из скважины керн выкладывается в эндовку, 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;

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

Ввиду слабой изученности рыхлых отложений, скважины опробуются на всю глубину. Всего опробованию подлежат 3873,8 п.м. Из данного объема 3057,0 п. м приходится на аллювиальные отложения и 816,8 п. м – коренные породы плотика [14, 15].

Количество отбираемых проб в рыхлых аллювиальных отложениях при рейсе 0,4 м составляет $3057,0/0,4 = 7642$ пробы и в коренных породах плотика при рейсе 0,2 м достигает $816,8/0,2 = 4084$ пробы.

Общее количество отбираемых рядовых проб равно $7642 + 4084 = 11726$ шт.

С целью определения качества проводимых работ проектом предусматривается контрольное опробование по каждой скважине: гале-эфельных хвостов промывки, хвостов доводочного зумпфа, сливов из пробных ящичков (ендовок) после отмучивания проб [8]. Результаты промывки контрольных проб заносятся в буровые журналы. Количество контрольных проб составит: $1019 \text{ скв.} \times 3 \text{ пробы} = 3057$ проб.

С учетом контрольного опробования общее количество отбираемых проб из скважин составит: $11726 + 3057 = 14783$ пробы.

Объем пробы при диаметрах коронки СМ-5 (наружным/внутренним) равном 151/133 мм и 132/114 мм при интервале бурения 0,4 м в рыхлых отложениях составляет соответственно $0,0056 \text{ м}^3$ и $0,004 \text{ м}^3$, а в интервале бурения 0,2 м в коренных породах $0,0028 \text{ м}^3$ и $0,002 \text{ м}^3$. Проектом предусматривается проходка рыхлых отложений коронкой диаметром 151 мм, а коренных пород коронкой меньшего диаметра–132мм. Количество отбираемых при этом проб определено выше и составляет по рыхлым аллювиальным отложениям – 7642 пробы и в делювиальных отложениях коренных породах – 4084 пробы.

Объем основного опробования рыхлых отложений при диаметре коронки 151 мм:

$$7642 \text{ пробы} \times 0,0056 \text{ м}^3 = 42,8 \text{ м}^3;$$

Тоже, делювиальных отложений коренных пород при диаметре коронки 132 мм:

$$4084 \text{ пробы} \times 0,002 \text{ м}^3 = 8,2 \text{ м}^3;$$

$$\text{Всего: } 42,8 \text{ м}^3 + 8,2 \text{ м}^3 = 51,0 \text{ м}^3.$$

Как указывалось выше, из каждой скважины будет отобрано по 3 контрольные пробы по 0,25 ендовки ($0,028 \text{ м}^3$) объёмом $0,007 \text{ м}^3$, что составляет $0,007 * 3 = 0,02 \text{ м}^3$.

Общий объем контрольного опробования достигает: $1019 \text{ скв.} * 0,02 \text{ м}^3 = 20,4 \text{ м}^3$.

В целом по объекту объем шлихового опробования керна равен:

$$51,0 + 20,4 = 71,4 \text{ м}^3.$$

Из скважин поисковой стадии, вскрывших гидротермально проработанные зоны, кварцевые жилы, окварцованные породы с сульфидной минерализацией будут отобраны пробы на спектральный анализ. Пробы будут отобраны в виде навесок из каждой проходки по коренным породам (не менее 3-х проходок) и объединены в одну пробу по скважине. Рекомендуемый вес отбираемой пробы 300 г. Всего планируется опробовать 28 скважин (5% от 570 (количество скважин на поисковой стадии)).

Опробование шурфов

Планируемый объем проходки контрольных шурфов составляет 216,0 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 [10, 12].

Для определения коэффициента разрыхления и гранулометрического состава рыхлых отложений будут отобраны по 2 пробы (1 проба – вскрыша, 1 проба – пески) с 6-ти шурфов: 2 пробы \times 6 шурфов = 12 проб.

Для промывки проб будет использоваться промывочная установка ПУРС-400.

Опробованию подлежат 171,0 п. м проходок шурфа (45 шурфов \times 3,8 м).

Количество отбираемых проб в рыхлых аллювиальных отложениях при интервале углубки 0,4 м составляет $135,0/0,4 = 338$ проб и в коренных породах плотика при интервале проходки 0,2 м достигает $36,0/0,2 = 180$ проб.

Общее количество отбираемых рядовых проб равно $338 + 180 = 518$ проб.

С целью определения качества проводимых работ проектом предусматривается контрольное опробование по каждому шурфу: гале-эфельных отвалов и сливов из зумпфов. Результаты промывки контрольных проб заносятся в журнал документации шурфов. Количество контрольных проб составит: 45 шурфов \times 2 пробы = 90 проб.

С учетом контрольного опробования общее количество отбираемых проб из шурфов составит: $518 + 90 = 608$ проб.

Объем пробы при сечении шурфа равном $1,25 \text{ м}^2$ и интервале углубки 0,4 м в рыхлых отложениях составляет $0,5 \text{ м}^3$, а в интервале проходки 0,2 м в коренных породах – $0,25 \text{ м}^3$.

Объем основного опробования рыхлых отложений при интервале проходки 0,4 м:

$$338 \text{ проб} \times 0,5 \text{ м}^3 = 169,0 \text{ м}^3;$$

Тоже, коренных пород при интервале проходки 0,2 м:

$$180 \text{ проб} \times 0,25 \text{ м}^3 = 45,0 \text{ м}^3;$$

$$\text{Всего: } 169,0 \text{ м}^3 + 45,0 \text{ м}^3 = 214,0 \text{ м}^3.$$

Как указывалось выше, из каждого шурфа будет отобрано по 2 контрольных пробы. Объем контрольной пробы: 2 ендовки из гале-эфельного

отвала и 1 ендовка из доводочного зумпфа или его слива. Объем 1 ендовки равен $0,028 \text{ м}^3$. Объем контрольного опробования с одного шурфа составляет $0,028 \times 3 = 0,084 \text{ м}^3$.

Общий объем контрольного опробования достигает:

$$45 \text{ шурфов} \times 0,084 \text{ м}^3 = 3,78 \text{ м}^3.$$

По объекту объем шлихового опробования проходок из шурфа равен:

$$214,0 + 3,78 = 217,78 \text{ м}^3.$$

В целом **по объекту** общее количество отбираемых проб составит:

- рядовых: 11726 проб из скважин + 518 проб из шурфов = 12244 пробы;

- контрольных: 3057 проб из скважин + 90 проб из шурфов = 3147 проб;

Общее количество отбираемых шлиховых проб составит: 12244 рядовые пробы + 3147 контрольных проб = 15391 проба.

Объем шлихового опробования керна скважин и проходок контрольных шурфов составляет $71,4 + 217,78 = 289,18 \text{ м}^3$.

3.2.7 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 пород коренного ложа;
7. Определение коэффициента разрыхления и гранулометрического состава рыхлых отложений по шурфам [27].

Общее количество отбираемых шлиховых проб по объекту равно 15391. Обработке (отдувке) подвергаются все отобранные шлиховые пробы

(15391 шлих), в том числе и «пустые» по визуальному определению. Также предполагается контрольная отдувка 10% от общего количества отбираемых шлихов (15391). Таким образом, общее количество обрабатываемых проб составит: $15391 \text{ шл.} + 15391 \times 0,1 = 16930$ шлихов.

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

- отбор крупных золотин, 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 7887 проб (внутренний контроль взвешивания: в объеме 30% опробования рядовых проб (12244 шл.) и 85% опробования контрольных проб (3147 шл.), внешний контроль взвешивания в объеме 10% основного опробования (15391 шл.). Работы будут проведены в полевой лаборатории.

Минералогическое описание золота будет произведено по объединенной пробе по одной линии с каждого водотока (обособленной россыпи). При описании золота будут отмечаться характеризующие его признаки - форма, окатанность, характер поверхности, цвет, сростки с минералами и породой, налеты и прочее. Всего описаний – 5 экз.

Анализ минералогического состава шлихов будет проводиться с целью выявления попутных ценных компонентов и уточнения характера коренных источников (рудная формация, минеральный тип) [27]. Пробы отбираются из скважин по выбранным поисковым и оценочным буровым линиям в виде объединенных рейсовых проб в пределах геоморфологического элемента долины. Далее шлиховые пробы будут объединены по линии отдельно для

песков и торфов. Таким образом, каждая выявленная россыпь будет охарактеризована двумя общими пробами. Всего – 10 анализов.

Ситовой анализ золота проводится с целью получения характеристики золота по крупности по каждому водотоку [14]. Учитывая сравнительно малый диаметр бурения, для проведения анализа используются пробы, объединенные по буровым линиям. Ситовой анализ производится на наборе стандартных сит (мм): 0,125; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0. Всего - 5 анализов.

Определение пробы золота методом пробирного анализа предусматривается на каждом ручье (обособленной россыпи) по трём пробам. Для этого отбираются навески 0,5-1,0 г из средних фракций, полученных после ситового анализа. Всего по объекту, будет изучено 15 проб.

По отобранным из коренных пород геохимическим пробам будет произведен спектральный анализ. Всего будет изучено 28 проб.

По отобранным из рыхлых отложений 12 пробам будут определены коэффициент разрыхления и гранулометрический состав.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Таблица - 6 Сводный перечень проектируемых работ

Вид работ	Ед. изм.	Общий объем
Проектирование	проект	1
Организация участка геологоразведочных работ	%	100
Буровые работы*		
Бурение скважин в мерзлых породах станком УРБ-4Т	скв./пог. м	1019/4891,2
Документирование скважин	скв./пог. м	1019/4891,2
Монтаж-демонтаж станка, перевозки до 1 км	перевоз	1019
Перемещение станка	км	230,78
Горные работы*		
Проходка шурфов	шурф/п. м	216,0
Документирование шурфов	шурф/п. м	216,0
Опробование скважин*		
Отбор рядовых проб, интервал 0,4 м	п.м/проб а	3057,0/7642
Отбор рядовых проб, интервал 0,2 м	п.м/проб а	816,8/4084
Отбор контрольных проб	проба	3057
Промывка рядовых проб	м ³ /проба	51,0/11726
Промывка контрольных проб	м ³ /проба	20,4/3057
Опробование шурфов*		
Техническое опробование	проба	12
Отбор рядовых проб	п.м/проб а	171,0/518
Отбор контрольных проб	проба	90
Промывка рядовых проб	м ³ /проба	214,0/518
Промывка контрольных проб	м ³ /проба	3,78/90
Лабораторные работы*		
Отдувка шлихов рядовых и контрольных проб	проба	16930
Взвешивание и капсулирование золотосодержащих проб	проба	7887
Минералогическое описание золота	анализ	5
Минералогический анализ шлихов	анализ	10
Ситовой анализ золота	анализ	5
Определение пробы золота пробирным анализом	анализ	15
Спектральный анализ измененных пород	проба	28

Вид работ	Ед. изм.	Общий объем
Определение коэффициента разрыхления и гранулометрического состава	проба	12
Топографо-геодезические работы*		
Закрепление на местности точек наблюдений	пункт	200
Прорубка визирок шириной 1 м, залесенность площади 30%	км	33,6
Теодолитный ход точности 1:2000	км	112,0
Техническое нивелирование	км	112,0
Тахеометрическая съёмка, масштаб 1:2000	км ²	1,5
Строительство временных зданий и сооружений*		
Расчистка площадей от леса при залесенности 30%	га	13,78
Жилой, бытовые (баня, столовая) балки	штук	4
Выгребная (помойная) яма, уборная	штук	1
Ремонтная площадка, склад ГСМ	штук	1
Ликвидация участка геологоразведочных работ	%	100

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Укрупнённая смета составлена на основе единичных расценок. Итоговая стоимость составила 90 207 653,8 руб. Основные затраты вызвало бурение.

Таблица 7 - Укрупнённая смета

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	3 200 000	3 200 000
2 Полевые работы				47 151 465
2.1 Буровые работы	пог.м	4891,2	9 500	46 466 400
2.2 Проходка траншеи	тыс.м ³	20,4	9 600	195 840
2.3 Топографо-геодезические работы	км ²	1,5	326 150	489 225
3 Лабораторные работы				980 837,4
3.1 Взвешивание, капсулирование золотосодержащих шлихов, отдувка, выписка результатов	шлих	16 930	50	846 500
3.2 Ситовой анализ	анализ	1	500	2 500
3.3 Определение пробности	анализ	1	6 000	90 000
3.4 Минералогический анализ	анализ	2	3583,74	35 837,4
3.5 Гранулометрический анализ	анализ	1	500	6 000
ИТОГО				51 577 302,4
4 Организация	3%			1 539 976,42
5 Ликвидация	2,40%			1 231 981,37
6 Транспортировка грузов, персонала	5%			2 566 627,37
7 НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			10 266 510,00
8 ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			5 133 254,74
9 КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			2 566 627,37
ИТОГО				72 315 654,6
10 Резерв на непредвиденные работы 6%				4 338 939,28
ИТОГО				76 654 593,88
11 НДС	18%			13 797 826,9
ВСЕГО				90 207 653,8

6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Поисково-оценочные работы будут проводиться на землях лесного фонда ГУ Амурской области «Норское лесничество». Для ведения работ требуется лесной участок общей площадью 46,1 га, включающий площадку опорной базы (вахтового поселка) - 0,6 га и стоянки буровой установки по линиям – 8,15 га, просеки под буровые линии - 21,6 га и под проезды между линиями и отдельными водотоками - 15,75 га. Аренда участка сроком на 5 лет будет оформлена сразу на всю площадь 46,1 га по причине длительного (0,5-1 год) времени подготовки её материалов и большой суммы штрафных санкций за самовольную сводку леса, значительно превышающей арендную плату. Существующая практика предоставления лесных участков в аренду вынуждает недропользователей оформлять сразу большие площади.

Производство проектируемых работ будет вестись в строгом соответствии со стандартом безопасности труда СТП 14.12.001-80 раздел II «Соблюдение требований и норм охраны труда и техники безопасности...», ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах», а также «Правилами техники безопасности на топографических работах» [16].

В целях улучшения культурно-бытовых условий труда и отдыха проектом предусматривается ведение работ вахтовым методом. Работники проходят все виды инструктажа, обеспечиваются необходимой спецодеждой и защитными приспособлениями. Район работ является энцефалитоопасным, в связи с чем, весь персонал проходит обязательную вакцинацию [30].

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

Управление буровой установкой, обслуживание ДЭС и других механизмов будет осуществляться работниками, получившими

соответствующие удостоверения. Особое внимание уделяется исправности бурового оборудования и инструмента, своевременному их профилактическому осмотру и ремонту. Обязательно устройство ограждений вращающихся частей механизмов, заземление буровых установок, ДЭС и прочей техники, находящейся в производственных и жилых помещениях.

Медицинское и санитарно-бытовое обслуживание работников. При приёме на работу и перед выездом на вахту все работники проходят медицинские осмотры.

Забор воды для питьевых нужд будет осуществляться из поверхностных водотоков [24]. Вода для питья и приготовления пищи обязательно проходит тепловую обработку (кипячение). Жилые помещения и столовая укомплектованы аптечками для оказания первой медицинской помощи.

Все работники, занятые на проектируемых работах, будут обеспечены средствами индивидуальной защиты. При работе в условиях пониженной температуры обязательно обеспечение работников теплой одеждой, ограничение пребывания на морозе персонала, занятого на буровых работах, для чего предусмотрен передвижной вагончик с печным отоплением.

Для защиты от шума, производимых буровой установкой, передвижной электростанцией (ДЭС) и работающим бульдозером предусматривается установка глушителей на выхлопные коллекторы, установка ДЭС в закрытом помещении в стороне от жилых помещений.

Особо охраняемые природные территории и памятники природы на участке работ отсутствуют. Малые народности Севера здесь не проживают.

В таблице 7 приведены вредные воздействия на окружающую среду и основные природоохранные мероприятия, которые будут осуществляться в ходе геологоразведочных работ, а в отдельных подразделах проекта подробно освещаются мероприятия по охране и рациональному.

Использованию земельных ресурсов, рекультивации земель, охране атмосферного воздуха от истощения и загрязнения, охране окружающей

среды при складировании (утилизации) отходов производства и потребления, охране растительного и животного мира [6].

Таблица - 7 Перечень природоохранных мероприятий при производстве ГРР

Природные ресурсы	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
1	2	3
Земля	1. Создание выемок неровностей, усиление эрозионной опасности	1. 1.1. Засыпка скважин, ликвидация временных дорог [29].
	2. Засорение земель мусором и нефтепродуктами	2.1. Очистка площадок от отходов с их вывозкой и захоронением в выгребной яме; 2.2. Использование перевозных емкостей для накопления отходов ГСМ и мусора; 2.3. Сжигание горючего мусора и непригодных масел в металлических емкостях при подогреве воды, используемой при бурении [22];
		2.4. Использование поддонов под двигателями внутреннего сгорания и обваловка площадок для хранения ГСМ, стоянки техники [29]
Лес	1. Лесные пожары	1.1. Уборка лесосек, противопожарные мероприятия (создание минерализованных полос и другие профилактические меры) [22]
	2. Оставление порубочных остатков в местах вырубki	2.1. Передача лесхозу. Уборка лесосек в соответствии с требованиями лесного законодательства
	3. Порубка древостоя при сооружении буровых площадок, лагерей	3.1. Арендная плата за лесосводку; 3.2. Выбор трасс дорог с минимальным нарушением леса, высоких бонитетов

Природные ресурсы	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
Вода	1. Загрязнение сточными водами, мусором, нефтепродуктами	1.1. Уборка и вывозка мусора с захоронением в выгребной яме; 1.2. Размещение склада ГСМ, заправка техники за границами водоохраных зон водотоков; 1.3. Устройство переездов через водотоки; 1.4. Установка тампонажных пробок в скважинах; 1.5. Слив сточных вод в замкнутые понижения, исключаящие их попадание в водотоки [24]

Основной метод планируемых поисковых и оценочных работ – бурение скважин по линиям, ориентированным вкрест простирания долин водотоков. При ведении работ используются буровой станок УРБ-4Т, вездеход, автомобиль УРАЛ и бульдозер Т-170.

Транспортировка грузов и персонала от г. Благовещенск будет осуществляться по автодороге до пос. Экимчан, далее по лесной дороге вдоль р. Селемджа до р. Кенурах. От р. Кенурах до опорной базы будет обустроена подъездная дорога, пригодная в зимнее время для автомобильного транспорта, в летнее для тракторного (вездеходного).

На площадке базы (0,6 га) обустраивается вахтовый поселок, рассчитанный на проживание 11 человек и состоящий из 4 передвижных балков (2-х жилых, столовой, бани с промывалкой). Отдельно размещаются склад ГСМ (емкости с дизтопливом и маслами), склад (навес) технологического оборудования, бурового инструмента и материалов, площадки для стоянки и ремонта техники и необходимые социально бытовые помещения.

Площадки склада ГСМ и ремонтной площадки размещаются на участке с уплотненным минеральным грунтом и обваловываются по периметру. Для обеспечения базы электроэнергией используется передвижная электростанция ДЭС-20 мощностью 20 кВт. Схема расположения объектов опорной базы приведена ниже на рисунке 4.1. Отопление помещений базы печное – дровами. Для их колки и хранения предусматриваются отдельные места, свободные от сухой травы и кустарника. Курение в этих местах категорически запрещается. Вода для питьевых и бытовых нужд забирается из руч. Токи, для промывки проб - из водотоков находящихся в границах участка. Захоронение бытовых отходов проводится в выгребной яме с периодическим обеззараживанием хлорной известью и присыпкой грунтом [6]. Хозяйственно-бытовые стоки направляются в замкнутые понижения рельефа, исключая попадание сточных вод в поверхностные водоемы. Обособленно от жилой зоны размещаются ремонтная площадка, оборудованная емкостями для сбора отработанных масел и ветши и склад ГСМ с обваловкой по контуру.

6.1. Охрана и рациональное использование земельных ресурсов.

Рекультивация земель

Участок ведения ГРР находится на землях лесного фонда ГУ Амурской области «Норское лесничество». Долины водотоков, где испрашивается данная площадь, покрыты лиственничными и хвойными насаждениями малопродуктивных низких 4 и 5 бонитетов, обусловленных распространением на всей площади работ многолетнемерзлых грунтов.

Все работы на участке проводятся исключительно после оформления его аренды и выноса границ на местности. Любые нарушения земель за границей отведенного участка, включая проезд техники за исключением существующих дорог, не допускаются.

Особо охраняемые природные территории регионального значения в районе работ отсутствуют.

Работы выполняются на неплодородных землях. Почвенно-растительный слой в процессе работ сниматься не будет. Почвенный покров по долинам водотоков представлен в основном маломощными мерзлотными дерново-подзолистыми (буротаежными) почвами с низким содержанием органических веществ и загрязненных корнями деревьев. Средняя мощность растительного (грубого дернового) слоя не превышает 10 см.

Все объекты опорной базы размещаются на площадках с насыпью из уплотненного минерального грунта.

При выявлении на водотоках промышленных россыпей оформляется аренда уже непосредственно под разработку месторождения.

Рекультивация земель участка включает тампонаж всех скважин чистым песком с гравием. Устья скважин закрываются деревянными пробками, роль которых будут исполнять плотно забутованные деревянные штаги [29].

При производстве геологоразведочных работ проходкой буровых линий, дерновой слой с трасс буровых линий не снимается и сам плодородный слой не нарушается. На отработанных буровых площадках предусматривается уборка мусора. Для этих целей буровой отряд оснащен емкостью для сбора мусора, утилизация которого осуществляется на опорной базе отряда в выгребной яме или сжиганием в металлической емкости. Просеки, возникшие в результате проходки буровых линий, впоследствии самозарастают лесом.

Площадка опорной базы при положительном результате ГРР используется под вахтовый поселок горного участка золотодобычи.

6.2. Охрана атмосферного воздуха

Источником выделения вредных веществ в атмосферу при производстве ГРР являются [5]: двигатели внутреннего сгорания буровой установки, бульдозера, вездехода, автомобиля-вахтовки, седельного тягача «Урал 44202-0311-41», ДЭС и печи в балках.

Объем данных выбросов в связи с малым количеством техники является весьма незначительным и в условиях низкого фона по загрязняющим веществам заметного ущерба окружающей природной среде они не нанесут. Ближайшие населенные пункты пос. Златоустовск находится в 47 км южнее участка работ, пос. Экимчан в 55 км юго-западнее. В связи с большим удалением участка от мест постоянного проживания населения, нет оснований для нормирования выбросов с учетом гигиенических критериев качества атмосферного воздуха населенных мест и, следовательно, проводить расчеты рассеивания загрязняющих веществ.

В целях максимального сокращения выбросов в атмосферу в процессе эксплуатации механизмов производится систематический контроль над исправностью и регулировкой топливной аппаратуры двигателей [5].

Ответственным за исправностью топливной аппаратуры механизмов назначается начальник бурового отряда.

6.3. Охрана поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения

Ввиду сплошного распространения на участке многолетнемерзлых грунтов, подземные воды здесь практически отсутствуют и, следовательно, влияние на них планируемых ГРП сказывается незначительно.

Проведение ГРП будет осуществляться с соблюдением требований по охране поверхностных и подземных вод [6, 21]. В результате ГРП возникает негативное воздействие на поверхностные воды в виде их засорения илистыми частицами рыхлых отложений (керн) вынутых из скважин и возможных незначительных проливов нефтепродуктов.

Для промывки проб предусматривается заготовка воды.

Забор воды осуществляется непосредственно из водотоков входящих в границу лицензии, либо наколотого с них льда, либо набранного снега.

Слив загрязненной воды после промывки проб будет осуществляться в замкнутые понижения рельефа, исключая попадание сточных вод в водные объекты.

Хранение дизтоплива и масел осуществляется на оборудованном складе ГСМ опорной базы. Здесь же располагается ремонтная площадка для техобслуживания и текущего ремонта техники, обеспеченная емкостями для сбора отработанных масел и контейнерами для ветоши.

Слив отработанных масел **будет** осуществляется в специальную емкость. Последняя и пустая бочка-тара из-под масел заглушаются пробками и хранятся на оборудованной площадке. В зимнее время емкости и металлолом вывозятся с участка и сдаются заготовительным организациям. Отработанные масла используются вторично для смазывания ходовых частей тракторной техники и нанесения защитного слоя поверхности запасных частей, а непригодные остатки сжигаются при подогреве воды используемой при бурении.

Ниже приведены основные требования при эксплуатации склада ГСМ и ремонтной площадки, а также по предотвращению загрязнения вод и земель нефтепродуктами [21]:

- площадки склад ГСМ и ремонтная размещаются за пределами 200 м водоохранной зоны водотоков с обваловкой по периметру;
- при ремонте техники масляные узлы и механизмы складываются на металлические поддоны для сбора утечек масла;
- пустая бочка-тара из-под смазочных масел заглушается пробками и складывается в отведенном месте ремонтной площадки;
- слив отработанных смазочных масел производится в специально оборудованную емкость (бочку), которые затем вторично используются или сжигаются;
- у заправочной емкости под выпускным краном устанавливается металлический поддон для сбора утечек топлива при заправке техники и используется заправочный пистолет;
- сбор и уничтожение использованных обтирочных и упаковочных материалов производится в металлическую емкость;

- на ДЭС под картером двигателя устанавливается противень, который систематически освобождается от подтекающего масла и топлива;
- все работающие землеройные машины постоянно проверяются на герметичность топливных баков, картеров, сальников и систем топливо и маслопроводов;
- грунт, загрязненный ГСМ обеззараживается прокаливанием в металлическом поддоне и в последующем используется на присыпку выгребных ям;

6.4. Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов производства и потребления

При производственно-хозяйственной деятельности бурового отряда образуются отходы от ремонтной площадки, производства геологоразведочных работ, жилого сектора опорной базы, столовой и бани.

По видам отходы относятся к 2...5 классам опасности и к нетоксичным. Основная масса отходов образуется в процессе эксплуатации опорной базы, буровой установки и тракторной техники. Основные отходы по этой группе представлены твердыми бытовыми и прочими отходами, отработанными маслами, промасленной ветошью, черным ломом, огарками электродов, золой древесной и пр.

Основным местом образования отходов являются объекты опорной базы. Их объемы устанавливаются по фактическому образованию при осуществлении платы за негативное воздействие на окружающую среду. Сама плата, в связи с отсутствием в районе работ согласованных в установленном порядке мест размещения отходов (свалок или полигонов твердых бытовых отходов), осуществляется по нормативам сверхлимита. В целях значительного уменьшения отходов предусматривается их вторичное использование.

Ниже рассмотрены вопросы по вторичному использованию и утилизации отходов производства и потребления [6, 7]:

- отработанные масла используются вторично или сжигаются;

- промасленная ветошь собирается в металлической бочке и по мере накопления сжигается;
- черный лом собирается в специально отведенном месте для дальнейшей сдачи заготовительным предприятиям;
- хозяйственно-бытовые отходы собираются в выгребной яме и засыпаются слоем земли не менее 0,5 м. Выгребная яма размещается за пределами 200 м водоохранной зоны водотоков в суглинистых грунтах выше уровня горизонта возможных грунтовых вод. Стенки ямы забираются досками, а сверху устанавливается крышка. По мере заполнения яма обеззараживается хлорной известью;
 - остатки пищи идут на корм собакам;
 - хозяйственно-бытовые стоки от столовой и бани сливаются в выгреб уборных или в замкнутые понижения рельефа, исключая попадание сточных вод в поверхностные водоемы;
 - зола древесная используется в качестве удобрения в теплице.

6.5. Охрана растительного и животного мира

На большей части площади участка распространены лиственничные и хвойные насаждения малопродуктивных низких 4 и 5 бонитетов, обусловленные распространением на всей площади работ многолетнемерзлых грунтов.

Мероприятия по охране лесов предусматривают обеспечение правильного производства работ и пожарную безопасность в лесах. Сучья, ветки и кустарник сгребаются в кучи, где сохраняются для естественного перегнивания или сжигаются в пожаробезопасные периоды с соблюдением правил пожарной безопасности [6,22]. Не допускается размещение валов за границей отведенного участка и у стен "живого" леса.

При ведении ГРП максимально используются существующие дороги и просеки, а выбор трасс временных подъездных путей и мест расположения буровых линий будет по возможности проводиться в местах с минимальным наличием древесной и кустарниковой растительности.

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

В Селемджинском районе Амурской области (Листа N-53-XX) в бассейнах рек Селиткан, Токи распространены преимущественно следующие животные: лось, изюбрь, косуля, кабарга, бурый медведь, волк, соболь, белка, заяц, глухарь, рябчик и белая куропатка.

К внешним воздействиям, представляющим угрозу и беспокойство животным в процессе ведения ГРП, относятся:

- фактор беспокойства (шумовое воздействие, присутствие людей и тяжелой техники);

В связи с труднодоступностью (отсутствием дорог круглогодичного пользования) и, следовательно, отсутствием фактора беспокойства является благоприятным для обитания вышеперечисленных диких животных в теплый период года. Зимой при установлении снежного покрова, позволяющего движение снегоходов, и при открытии промысловой и любительской охоты на диких копытных животных и соболя, а также браконьерской добычи, наблюдается сильный пресс на животный мир.

Воздействие на фауну при ГРП будет выражаться, в первую очередь, во временной потере важных для диких животных пойменных местообитаний по долинам водотоков, связанный с шумом используемой при ГРП техники (фактор беспокойства).

В целом прямое воздействие на диких животных и среду их обитания при ГРП будет незначительным и локализовано площадью участка работ. Ранее обитающие здесь животные будут вытеснены на смежные территории.

Для снижения воздействия на животных предусматриваются следующие мероприятия [6]:

- ведение работ строго в границах отведенного лесного участка;

- проезд техники исключительно по существующим или построенным в соответствии с согласованием с лесничеством дорогам;
- ограничение беспривязного содержания собак;
- предупреждение случаев любого браконьерства со стороны работников, соблюдение сроков и правил охоты.

Специальные мероприятия по охране диких животных не планируются. Проводится разъяснительная работа по исключению браконьерства. Ответственность по соблюдению Правил охоты и рыболовства возлагается на начальника бурового отряда.

Река Селиткан с притоками являются малыми водотоками в системе р. Селемджа, для которых характерно обитание рыб бореального предгорного и арктического пресноводного комплексов. В водотоках данной системы, не затронутых антропогенным прессом золотодобычи, обитают такие виды рыб как: таймень (ценный вид), ленок, хариус, налим и др.

Бурение в руслах водотоков не предусматривается.

7 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В качестве специальной части мною выбрана тема «Характеристика коренных источников – связанных с кварцевыми жилами, залегающими в породах Баладекского интрузивного комплекса, выявленная по реке Гербикан», которое находится в пределах листа N-53-XX [23]. Данная глава помогает понять минеральный состав долины реки Гербикан, а также показывает перспективность выбранного нами участка.

Проявления, связанные с кварцевыми жилами, залегающими в породах Баладекского интрузивного комплекса, выявлены по р. Гербикан вблизи устья рек Джялак и Бугале. Представлены они прожилками и жилами мощностью от 0,1 до 0,5 м молочно-белого кварца, часто с видимой сульфидной минерализацией. Содержание золота в кварцевых жилах колеблется от 0,2 до 5,3 г/т. Проявления однотипные; данные по ним приводятся в таблице 8.

Таблица 8 - Проявления Баладекского интрузивного комплекса реки Гербикан

№ проявления	Местоположение проявления	Характер проявления	Содержание золота, г/т
38	Левый борт р.Гербикан, в 1,4 км выше устья р. Бугале	Жила кварца мощностью 0,1 м, залегающая в рассланцованных габбро	0,2
34	Там же, в 2 км ниже устья р.Джялак	В аллювии ключа встречена глыба молочно-белого кварца размером 0,5 м в поперечнике	5,3
37	Правый борт р.Гербикан, в 1,6 км выше устья р.Джялак	В обнажении рассланцованных габбро-диоритов встречена секущая жила мощностью 0,5 м молочно-белого кварца с сульфидной минерализацией	0,2

35	Там же, в 100 м ниже устья р.Джялак	В коренном выходе кристаллических слюдистых сланцев через интервал 1-2 м залегают три согласные кварцевые жилы мощностью 10-20 см	0,4
36	Правый борт р. Джялак, вблизи устья	В обнажении обохренных амфиболитов - мелкие прожилки молочно-белого кварца	0,2

На площади распространения верхнепротерозойских и кембрийских отложений золото установлено в измененных сульфидизированных песчаниках, диабазах и яшмах. Обычно эти породы интенсивно брекчированы, пронизаны тонкими кварцевыми, реже карбонатными прожилками, содержат рассеянную или гнездовую вкрапленность сульфидов. Золото в основном связано с сульфидами и лишь небольшое его количество находится в свободном состоянии. Данные по проявлениям этой группы приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Проявления верхнепротерозойских и кембрийских отложений реки Гербикан

№ проявления	Местоположение проявления	Характеристика проявления	Содержание золота, г/т
40	Левый борт р.Джялак, в 12 км выше устья	Измененные мелкозернистые сульфидизированные песчаники с мелкими кварцевыми прожилками	0,2
41	Там же, в 13,5 км выше устья	Обнажение длиной 30 м сульфидизированных мелкозернистых песчаников с прожилками кварца	0,3
42	Там же, в 15 км выше устья	Обнажение длиной 10 м среднезернистых сульфидизированных песчаников с мелкими прожилками кварца	0,6

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

Проектируемые объемы бурения составят 4891,2 пог. м, стоимостью 90 млн. руб.

Специальная глава посвящается «Характеристики коренных источников реки Гербикан» которое находится в пределах листа N-53-XX, и выявлены по р. Гербикан вблизи устья рек Джялак и Бугеле.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

1. Авдонин, В.В. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых. / В.В. Авдонин. - М.: Академия, 2011.
2. Будилин, Ю.С. Методика разведки россыпей золота и платиноидов. / Ю.С. Будилин. - М.: ЦНИГРИ, 1992.
3. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. - 135 с.
4. Карта полезных ископаемых СССР. Масштаб 1:200 000 (издание второе). Серия Алдано-Забайкальская. Лист N-50 – Сретенск. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2010. - 377 с.
5. Закон Российской Федерации от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» // Собрание законодательства РФ. - 1999.
6. Закон Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» Собрание законодательства РФ. – 14.01.2002 г. - №2.
7. Закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О Недрах» // Собрание законодательства РФ. – 1995. №10. - 823 с.
8. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. – М., 1993.
9. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, утв. Приказом № 278 МПР России от 11.12.2006 г.
10. Кузнецов, А.И. Методика прогноза и поисков месторождений цветных металлов. / А.И. Кузнецов. - М.: ЦНИГРИ, 1987 – 257 с.
11. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (россыпные месторождения). Приложение 41 к распоряжению МПР России № 37-р от 05.06.2007 г.

12. Методические указания по разведке и геолого-промышленной оценке месторождений золота. – М., 1974.
13. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. - Магадан, 1982. – 218 с.
14. Милютин, А. Г. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. / А.Г. Милютин. - М., МГОУ. 2004
15. Милютин, А.Г. Методика и техника разведки месторождений полезных ископаемых: учебное пособие для вузов. / А.Г. Милютин. - М. : Высшая школа, 2010
16. ПБ 08-37-2005 Правила безопасности при геологоразведочных работах - М.: Минприроды России, 2005.
17. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). — М.: ВИЭМС, 1999.
18. Поротов, Г.С. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. / Г.С. Поротов. – Спб.: Санкт-Петербургский гос. гор. институт. (технический университет), 2004.
19. Соколов С. В. Рудные формации эндогенных месторождений. / Г. А. Соколов. – М.: Наука, 1976.
20. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок. ПОТР М-016-2001. - Доступ из справ. - правовой системы «Консультант плюс», 2001. - 35 с.
21. Правила охраны поверхностных вод. (Типовые положения). – М., 1991.
22. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. - М.: Недра, 2009. - 210 с.
23. Геологическая карта листа N-53-XX масштаба 1:200000 и объяснительной записки (Мамонтов Ю.А., 1975)
24. СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем хозяйственно-питьевого

водоснабжения. Контроль качества. – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001.

25. Соколов, С.В. Структуры аномальных геохимических полей и прогноз оруденения. / С.В. Соколов. - СПб.: Наука, 1998. - 154 с.

26. Учитель, М.С. Разведка россыпей. / М.С. Учитель. - Иркутск: Изд-во Иркутского, университета. - 248 с.

27. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Алдано-Забайкальская. Лист N-50 – Сретенск. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2010. - 377 с.

28. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500. - М., «Недра», 1982. - 237 с.

29. ГОСТ 17.5.1. 02-85 Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации. –М.: Минприроды России, 1998.

30. Денисенко, Г.Ф. Охрана труда / Г.Ф. Денисенко. – М.: Высшая школа, 1985. – 213с.

Фондовые

31. Агафоненко С.Г., Сержников А.Н., Яшнов А.Л. и др. Отчет о результатах геологического доизучения площади масштаба 1:200 000 (ГДП-200), в бассейнах рек Селемджа, Стойба В., Огоджа (листы N-52-XXX, N-53-XXV,- XXVI) (Токурский объект). Благовещенск, 2002. /// АТГФ-27074.

32. Объяснительная записка (Забродин В.Ю., Бородин А.М., Гурьянов В.А., Зелепугин В.Н., Кисляков С.Г., Кременецкая Н.А., Махинин А.В., Фролов Ф.С., Шварев М.М.), 2007.