

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

Факультет инженерно-физический
Кафедра геологии и природопользования
Специальность 21.05.02 – Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. заведующего кафедрой
_____ Д.В. Юсупов

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейне реки Аулагирикан (Хабаровский край)

Исполнитель
студент группы 915-узс _____ А.С. Соловьев

Руководитель
профессор, д.г.-м.н. _____ Д.В. Юсупов

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

Нормоконтроль
ст. преподаватель _____ С.М. Авраменко

Рецензент
геолог _____ К.В. Кухаревская

Благовещенск 2023

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

Инженерно-физический факультет
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедрой
_____ Д.В. Юсупов

ЗАДАНИЕ

К выпускному квалификационному проекту студента Соловьева Алексея Сергеевича

1. Тема дипломного проекта – Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейне реки Аулагирикан (Хабаровский край)

(утверждено приказом №312 -уч от 13.02.2023)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 14.06. 2023

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

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

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.):

5 рисунков, 7 таблиц, 5 графических приложений, 41 библиографический источник, 75 страницы печатного текста

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

7. Дата выдачи задания: 27.12. 2022

Руководитель дипломного проекта: Юсупов Д.В., профессор, д.г.-м.н.

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

Задание принял к исполнению (дата) 27.12. 2022

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 4 рисунков, 7 таблиц, 5 графических приложений, 41 библиографический источник, 75 страниц печатного текста.

АУЛАГИРИКАН, ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ, ОЦЕНОЧНЫЕ РАБОТЫ, РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО, ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ, РАЙОН ИМ. ПОЛИНЫ ОСИПЕНКО, N-53-XXXIV.

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

Разработана методика поисковых и оценочных работ, а также комплекс опробовательских, лабораторных и камеральных работ с целью подсчета прогнозных ресурсов категории P_1 и запасов россыпного золота категории C_1 и C_2 .

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

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Общая часть	7
1.1 Географо-экономические условия проведения работ	7
1.2 История геологических исследований района	10
2 Геологическая часть	13
2.1 Геологическое строение территории	13
2.1.1 Стратиграфия	13
2.1.2 Магматизм	15
2.1.3 Тектоника	16
2.1.4 Полезные ископаемые	17
2.2 Характеристика геологического строения участка	18
3 Методическая часть	23
3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ	23
3.2.1 Проектирование	24
3.2.2 Рекогносцировочные работы	25
3.2.3 Буровые работы	26
3.2.4 Гидрогеологические исследования и инженерно-геологические исследования	31
3.2.5 Опробовательские работы	34
3.2.6 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы	39
3.2.7 Лабораторные работы	43
4 Производственная часть	46
4.1 Камеральные работы	46
4.2 Строительство временных зданий и сооружений	46
4.3 Расчёт трудозатрат на основные виды работ	46
5 Экономическая часть	53
6 Безопасность и экологичность проекта	54
6.1 Электробезопасность	54

6.2 Пожаробезопасность	54
6.3 Охрана труда и техника безопасности	54
6.4 Охрана окружающей среды	55
6.4.1 Охрана атмосферного воздуха.....	58
6.4.2 Охрана водных ресурсов.....	59
6.4.3 Охрана растительного и животного мира	59
6.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов	60
7 Закономерности размещения россыпей в Кербинско-Семиткинском рудно- россыпном узле	63
Заключение	70
Библиографический список	72

ВВЕДЕНИЕ

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

В проекте обоснованы методы и объемы проведения поисковых и оценочных работ с подсчетом запасов категории $C_1 + C_2$ россыпного золота для дальнейшей постановки разведочных работ в соответствии с параметрами действующих кондиций.

Объект находится в районе им. Полины Осипенко Хабаровского края. Ближайшим населённым пунктом является пос. Бриакан (центр бывшего Кербинского прииска), расположенный в 28 км к востоку, с которым участок связан автодорогой.

Поисковые работы будут проведены в бассейне реки Аулагирикан (Нульгирикан) по техногенным отложениям, их бортам с целью поиска промышленно значимых запасов. Также в бассейне ручья Маристый с целью поиска россыпных месторождений золота с промышленно значимыми запасами. Проектное расстояние между скважинами 20 м. Проектом предусматривается пройти по месторождению 14 поисковых линий по сети 800 x 20 м – 12 линий на реке Аулагирикан и ее притоках; и 2 линии на ручье Маристый.

Ожидается выявление запасов россыпного золота на площадях расположения числящихся прогнозных ресурсов в количестве: $C_2 - 0.35 \times 110 = 39$ кг. Ожидаемые запасы приведены для всей протяжённости реки Аулагирикан (6 км) без учёта её притоков, суммарная длина которых составляет 5.5 км. В связи с этим, с учётом схожих геолого-структурных особенностей близ расположенных россыпей, ожидаемые запасы притоков реки Аулагирикан составят: $C_2 - 0.35 \times (110 \times 5.5 / 6) = 35$ кг.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономические условия проведения работ

Объект находится в районе им. Полины Осипенко Хабаровского края. Ближайшим населённым пунктом является пос. Бриакан (центр бывшего Кербинского прииска), расположенный в 28 км к востоку, с которым участок связан автодорогой. В нём размещены небольшие предприятия местного значения, отделение связи, аэропорт местных линий. С районным центром - с. им. Полины Осипенко, расположенном в 64 км, а также с ближайшей железнодорожной станцией Постышево, расположенной в 90 км - пос. Бриакан связан грунтовыми дорогами [8].

Рельеф района относится к низкогорному с абсолютными отметками до 400-600 м и относительными превышениями 100-200 м. Очертания его отличаются мягкостью, речные долины с асимметричным, в большинстве случаев, поперечным профилем хорошо разработаны, имеют широкие поймы. Для верховий рек и долин небольших ручьёв характерны более крутые склоны и узкие долины. В восточном направлении абсолютные высоты рельефа постепенно уменьшаются, очертания ещё более сглаживаются, что связано с постепенным переходом к Кони-Чукчагирской равнине [7].

Гидросеть разветвленная, плотность ее колеблется от 0.5 до 1.1 км/км². Наиболее крупным водотоком является левый приток р. Нимелен - р. Керби. Многочисленные ее притоки в верховьях имеют узкие U-образные долины с шириной русла от 3 до 8 м. Преобладающая глубина 0.5-1 м, скорость течения 0.7-1.5 м/с. В средней и нижней частях отмечается расширение долин, повсеместная их заболоченность, труднопроходимость для любого вида транспорта.

Река Аулагирикан (Нульгирикан) – правый приток р. Керби, впадает в неё в 6 км ниже по течению от устья р. Гонгрэн. От посёлка Бриакан до участка работ расстояние равно 28 км по грунтовой дороге, пригодной для движения транспорта повышенной проходимости.

ябре, мощность его 70 см. Глубина сезонного промерзания грунтов 1-1.5м. На участках с мощным торфяным покровом участками наблюдается многолетняя мерзлота, в пределах площади многолетняя мерзлота отсутствует. Таяние снега происходит в мае - июне, ледоход в мае. По совокупности климатических условий район приравнен к Крайнему Северу.

Растительность района в видовом отношении бедна. Склоны и водоразделы покрыты лиственницей, чаще густым осиново-берёзовым подростом. Леса в большей степени выгорели или вырублены. Строчевой лес сохранился на небольших участках в долинах рек.

Животный мир обычен для горно-таежной зоны центральных районов Хабаровского края: медведь, лось, волк, заяц, лиса, соболь и др. В реках и ручьях встречается в незначительных количествах хариус, ленок. Район изобилует гнусом, опасен по клещевому энцефалиту. Довольно часто встречаются ядовитые змеи

Проходимость плохая, 3 категории. Геологическое строение площадей распространения рыхлых четвертичных отложений простое. Обнаженность плохая [8].

Потребность в воде для технологических и бытовых нужд обеспечивается за счет поверхностных и подземных вод.

Экономически район освоен слабо, имеющиеся на его территории поселки (Бриакан, Веселая Горка, Главный Стан) сосредоточены в бассейне р. Семитка, в местах отработки некогда богатых россыпей. На площади проектируемых работ существует множество грунтовых дорог и автозимников, проложенных в предыдущие годы лесозаготовителями и золотодобытчиками. Сеть таких дорог охватывает практически все проектируемые объекты. Основная часть населения наряду с золотодобычей занята лесозаготовками. Золотоносность района известна с восьмидесятых годов XIX века. Наиболее обогащённая центральная часть выработана в дореволюционное время (порядка 3.5 км) [8].

1.2 История геологических исследований района

После того как информация о наличии золота в приамурских землях становится общедоступной Аносовым создается несколько золотопромышленных компаний, таких как Верхне – Амурская, Средне – Амурская и Ниманская, которые начинают добывать золото в бассейнах рек Буреи и Селемджи. В 1876 году поисковой партией Каншина были разведаны крупные россыпи по рекам Сивак в системе реки Нилан и Верхние Сулаки, притоку реки Керби. В 1890 году были открыты новые прииски в долине реки Семи (Семитка) золотопромышленником Шадриным «Амгуньская золотопромышленная компания», компанией «Ельцов и Левашов» и Приамурским золотопромышленным товариществом [7].

В дореволюционное время поиски и разведку россыпей проводили с помощью шурфов, причем частные предприниматели воздерживались от постановки геологоразведочных работ и вели золотодобычу на ранее известных россыпях.

После Октябрьской революции разведкой россыпей на территории занимались Дальбанк (до 1925 г), трест «Дальзолото» (до 1960 г), ДВТГУ (до 1967 г), объединение «Приморзолото» (до 1991 г), артель старателей «Прогресс» (до 2000 г), ЗАО старателей «Дальзолото» (до 2008 г). С 2008 г и по настоящее время разведку и разработку россыпей в долине р. Керби ведёт ОАО старателей «Дальневосточные ресурсы».

Плановое изучение Кербинских россыпей началось с 1928 г. Кербинским приисковым управлением с применением буровых комплектов «Эмпайр» и проходки шурфов.

Месторождение реки Аулагирикан открыто в 1889 году, наиболее обогащённая центральная часть (порядка 3.5 км) выработана в дореволюционное время открытым мускульным разрезом. В послереволюционное время на месторождении работали мелкие старательские артели. В 1941 году участок россыпи в приустьевой части долины был частично отработан подземным спосо-

бом, а затем открытым гидравлическим разрезом. Первоначальные параметры месторождения и результаты отработки неизвестны, количество добытого золота в 1898-1942 гг. В.А. Стеганцовым оценивается в 539 кг [8].

Систематические разведочные работы проводились станком «Эмпайр», начиная с 1936 г. В 1975 году в верхней части долины разведочные работы проводились станком УБР-1. Сеть разведочных скважин здесь была довольно густой: 40-110 м x 10-20 м. Оконтурина техногенно-целиковая россыпь с суммарными балансовыми запасами 241 кг, забалансовыми – 91 кг. В процессе отработки было погашено 381 кг металла, в том числе часть из забалансовых запасов, прирост от эксплуатации и разведки составил 136 кг, сравнительные коэффициенты по содержанию металла составили 1.33 и 1.36 соответственно. Остаток балансовых запасов (12 кг) и забалансовых (34 кг) запасов был списан [8].

Переоценка техногенных отложений и бортовых целиков проводилась небольшими по объёму буровыми работами в нижней части долины, максимальное содержание золота в скважинах, пройденных по полотну полигона, составило 184 мг/м³ на массу или 460 мг/м³ на пласт. Работы отстались не завершёнными, переоценка техногенных отложений и бортовых целиков р. Аулагиркан предусмотрена в данном проекте.

Кондиционная геологическая съёмка масштаба 1:200 000 проведена в 1960-61 гг. геологами ДВТГУ под руководством Л.В. Эйриша [8]. В процессе работ была уточнена схема геологического строения района и выявлен ряд золоторудных проявлений.

В 80-е – 90-е годы территория работ покрыта геологической съёмкой масштаба 1:50 000 под руководством А.В. Махинина и А.И. Буханченко. Была разработана новая стратиграфическая схема территории, выявлены и оценены рудопроявления золота.

Изучением золоторудных месторождений и проявлений на площади Кербинского золотоносного района занимались В.И. Темников (1949, 1950), В.П. Белоногов (1950), М.А. Чичило (1951), Г.Т. Козьякин (1952, 1953), М.Я. Удотов

(1963), Л.В. Эйриш (1971), А.В. Махинин (1991), А.Н. Курочкин (1993). Промышленных объектов к настоящему времени не выявлено, но практически все они являются недоизученными, в первую очередь, на глубину.

Более чем за столетний период эксплуатации россыпей в районе было выполнено 9 прогнозно-тематических работ с подсчетом ресурсов: Е.И. Тищенко (1977), В.С. Отчин (1978), Лебедев (1984), П.Л. Чирков (1985), С.Л. Штейнберг (1989), С.В. Денисов (1991), А.В. Махинин (1991), А.И. Буханченко (1994) [37]. Положительная роль всех прогнозных количественных исследований заключается в том, что благодаря этим исследованиям активизировались работы по поискам и разведке россыпных и рудных месторождений [7].

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение территории

Практически около 95% площади занимают стратифицируемые образования. Представлены они морскими терригенными, и вулканогенно-кремнистыми образованиями триасового возраста и рыхлыми четвертичными отложениями.

Геологическая карта района работ составлена по материалам геологосъемочных работ Хингано-Буреинской серии [8].

2.1.1 Стратиграфия

Триас. Верхний отдел

Токоланская толща (ТЗ?tk) сложена рассланцованными алевролитами, песчаниками, глинистыми сланцами, пачками их тонкого переслаивания, редко гравелитами, седиментационными брекчиями, сланцами серицит-альбит-кварцевыми, хлоритальбит-кварцевыми. Она в виде полосы шириной от 2 до 10 км обнажается по обоим бортам долины р. Керби, где слагает северное крыло Сивакской антиклинали. Характерной особенностью отложений толщи является ее существенно алевропелитовый состав, тонкая (от миллиметров до первых сантиметров), часто ритмичная, переслоенность пород. Эти особенности пород, устойчивость строения толщи по всей изученной территории, придает ей значение маркирующей при картировании. Детально строение толщи изучалось с помощью горных выработок в различных частях ее выходов [8].

Предшественниками в алевролитах токоланской толщи на правобережье р. Гонгрэн и в приустьевой части р. Аулугирикэн были выявлены спорово-пыльцевые комплексы, характерные для позднего триаса.

Четвертичная система

Аллювиальные отложения ($a_1Q_{III}^2$; a_1III^2), представленные галечниками, валунниками, песками, гравийниками и суглинками, слагают первую надпойменную террасу высотой до 12 м. Террасы данного уровня наблюдаются в до-

линах всех крупных и средних рек района. Ширина их колеблется от первых сотен метров до 6 км (долины рек Керби, Семитка).

В составе отложений террасы преобладают галечники с примесью валунов (до 20%), с суглинковым и песчано-гравийным заполнителем. Такие образования наблюдаются в бассейне нижнего и среднего течения рек Кути, Салаули, Сулакиткан, Дуакан, Хавлак и других. Иногда в галечниках отмечаются прослой и линзы (до 2 м мощностью) суглинков и глин. В нижнем течении р. Семитка скважинами вскрыты суглинки с небольшой примесью гальки и гравия. Мощность этих отложений составляет от 3 до 7 м. Максимальная мощность отложений первой надпойменной террасы достигает 10 м [8].

Анализ спорово-пыльцевых комплексов этих отложений свидетельствует о их формировании в условиях умеренно теплого климата. Учитывая гипсометрическое положение террасы по отношению ко второй надпойменной, эти образования по возрасту можно отнести к верхнему звену неоплейстоцена.

К современным отложениям отнесены аллювиальные, пролювиальные (QH). Аллювиальные образования (aQH) образуют низкую и высокую поймы в долинах всех водотоков [8].

Представлены они галечниками, валунниками, песками и суглинками. Мощность варьирует от 1-2 до 5-10 м. В этих отложениях сформировано большинство россыпей Кербинского золотоносного района, в том числе и россыпи в долине р. Керби.

Пролювиальные образования (pQH) в виде конусов выноса приурочены к устьям распадков и ручьев. Сложены несортированными глыбами, щебнем, дресвой и суглинком мощностью 5-10 м.

Техногенные отложения (tQH; tH) распространены в долинах рек, где проводилась добыча россыпного золота. Это верховья р. Нилан с её притоками, а также рр. Керби, Гонгрэн, Токолан, Семитка, Чимкит, Сулакиткан, Дуакан, Батаонь и ряд более мелких водотоков. В результате переработки аллювиальных отложений драгами и гидромониторами образовались нагромождения ва-

лунов, глыб с галькой, гравием, песчаным и суглинистым заполнителем. На местности они слагают бугры (валы) до 5-6 м. высотой, разделенные ямами и траншеями, часто заполненными водой. Благодаря этому отложения хорошо дешифрируются на аэрофотоснимках. Мощность их достигает 6 м.

Проллювиальные образования в виде конусов выноса приурочены к устьям распадков и ручьев. Сложены несортированными глыбами, щебнем, дрсевой и суглинком мощностью 5-10 м.

По данным карты полезных ископаемых (геологосъемочные работы Хингано-Буреинской серии, лист N-53-XXXIV, Эйриш Л.В., 1971 г.) на территории, а именно у правых притоков реки Аулагирикан и у ручья Маристый, были взяты шлиховые пробы, содержащие россыпное золото [8].

2.1.2 Магматизм

На склонах правее и левее ручья Малый Аулагирикан, который находится на площади и впадает в реку Аулагирикан, закартированы две интрузии диорит-порфиритов, что свидетельствует о возможной рудной и россыпной минерализации золота.

Интрузивные тела на площади работ представлены дайками диорит-порфиритов, которые относятся к баджало-дюсселиньскому комплексу диоритов. Ориентировка даек субширотная и северо-восточная, протяженность первые сотни метров, мощность первые метры. Контакты прямолинейные, секущие слоистость и сланцеватость вмещающих пород. Диориты даек представляют собой серые, зеленовато-серые мелко- и среднезернистые массивные, иногда порфирировидные породы с призматическизернистой (с элементами пойкилитовой) структурой и состоят из зонального андезина (60-65%), роговой обманки (5-30%), биотита (10-20%), нередко моноклинного пироксена (5-10%), кварца от 1-3%, редко калишпата (до 5%), акцессорных магнетита, апатита, рутила, сфена, граната [8].

2.1.3 Тектоника

Исследуемый район расположен в Амуро-Охотской складчатой системе в пределах Селемджино-Кербинской структурно-формационной зоны (СФЗ). В минерагеническом плане объект работ расположен в Кербинско-Семиткинском рудно-россыпном узле Кербинского рудно-россыпного металлогенического района [7].

Верхнетриасовый структурный подэтаж в пределах характеризуемой территории представлен существенно терригенными, преимущественно алевропелитовыми осадками, интенсивно дислоцированными и метаморфизованными. В истоках р. Керби складчатые структуры имеют юго-восточное направление, которое через субширотное за рекой Гонгрэн изменяется на северо-восточное. Основной складчатой структурой подэтажа является крупная структура первого порядка – Сивакская антиклиналь. В сводовой её части отмечается субгоризонтальное залегание пород, которое по мере удаления от оси сменяется полого наклонным, затем круто наклонным и близвертикальным. На фоне общего положения слоев фиксируются симметричные и асимметричные складки более высоких порядков. Часто эти складки подчеркнуты послойными маломощными (до 2 мм) кварцевыми прожилками, несущими золото. В целом, в образованиях верхнетриасового подэтажа широко отмечается мелкая структурная складчатость и рассланцевание пород [8].

Складчатые структуры района осложнены многочисленными разрывами, главнейшими из которых являются Гонгра-Накитский, Токоланский и Аргаскитский. Направление разрывов северо-восточное. Представлены они системами субпараллельных северо-восточных зон дробления, трещиноватости, катаклаза, милонитизации пород и зонами оперяющих их разрывов. По морфологии это крутопадающие сбросы, реже взбросы и изредка пологие надвиги. Зоны разломов нередко сопровождаются кварцевыми, альбит-кварцевыми жилами и прожилками, зонами и участками окварцованных, обохренных пород и метасоматитов. К зонам северо-восточных разрывов приурочены практически все из-

вестные месторождения и проявления золоторудной минерализации. От истоков р. Керби субпараллельно ее долине проходит система близширотных разрывов, существенно осложняющих складчатые структуры района.

2.1.4 Полезные ископаемые

Рассматриваемая территория является составной частью Кербинско-Семиткинского рудно-россыпного золотоносного узла [7], входящего в состав Кербинского рудно-россыпного золотоносного района. Площадь Кербинско-Семиткинского узла около 4000 км². Естественной границей узла на севере является р. Керби, на западе и юго-западе хребет Дуссе-Алинь, на востоке – аккумулятивная равнина Нимелен-Чукчагирской впадины и на юге – р. Нилан. Узел охватывает северную территорию Ниланского антиклинория и южную часть Амгунского синклинория. В пределах Кербинского узла предшественниками выделены три рудно-россыпных поля – Рождественское, Токоланское, Верхнекербинское, которые и являются основными структурно-металлогеническими единицами территории. Поля не имеют четких геологических или геоморфологических границ. Как правило, они проведены по затуханию золотоносности, которая иногда совпадает с зонами крупных разломов, контактами интрузивных массивов или бортами впадин. За пределами полей также известны вспышки золотоносности: отдельные рудопроявления, точки минерализации, небольшие россыпи, шлиховые ореолы.

Из всех полезных ископаемых, известных в районе, промышленное значение имеет только золото [8].

В настоящее время известны и сравнительно изучены два рудных месторождения (Кербинское и Токоланское), Сивакское рудопроявление и около 50 практически неизученных проявлений и пунктов минерализации. Представлены они малосульфидными кварцевыми жилами и зонами прожилкового окварцевания небольшой мощности. Все они отнесены к непромышленным, но перспективы их не исчерпаны из-за слабой изученности, в первую очередь, на глубину.

В пределах района выявлено 52 россыпных месторождения золота, полностью или частично отработанных к настоящему времени. Основные россыпи приурочены к бассейнам рек Керби, Нилан, Гонгрэн и Семи (Семитка). Наиболее насыщены учтенным (добытым и разведанным) золотом бассейны рек Семитки и Гонгрэн. Наиболее многочисленны в районе мелкозалегающие долинные (пойменные) россыпи, раньше имеющие преимущественное практическое значение. В настоящее время большой интерес стали представлять террасовые россыпи, хотя они имеют незначительное распространение. Они обычно включены в общий промышленный контур совместно с долинными россыпями и имеют сходное строение. Все россыпные месторождения района относятся к россыпям ближнего сноса и тесно связаны с коренными источниками. Подавляющее большинство их аллювиальные, единичные делювиально-аллювиальные [8].

В районе много техногенных россыпей, которые могут приобретать и уже представляют практический интерес.

2.2 Характеристика геологического строения участка

Россыпь р. Аулагирикан, в целом, характеризуется маломощным пластом песков 0,4-0,8 м, приуроченным к нижней части разреза рыхлых отложений. Литологически золотоносные отложения не выделяются и определяются только по данным опробования. Распределение золота в россыпи неравномерное, имеет струйчато – гнездовой характер.

Основные параметры месторождения:

Техногенно - целиковая россыпь р. Аулагирикан [39]

Длина россыпи	4900 м
Площадь	294 т.м ²
Средняя мощность торфов	3.8 м
Средняя мощность песков	0.8 м
Объем торфов	1117.2 м ³
Объем песков	235.2 тыс. м ³

Среднее содержание золота	1024 мг/м ³
Запас металла	241 кг

Россыпь р. Аулагирикан (Нульгирикан) относится к техногенно-целиковому типу. По притокам бассейна р. Аулагирикан (Нульгирикан) предполагается выявление россыпей аллювиального типа. Поперечный профиль долины корытообразный, ассиметричный, с более крутым левым бортом. Ширина дна долины от 400 м. в приустьевой части, и до 100 м. в верховьях. Превышения водоразделов над поймой достигают 260-300 м. Продольный уклон долины в среднем 0.012.

Участок в бассейне реки Аулагирикан (Нульгирикан) преимущественно сложен (~90%) породами токоланской толщи поздне триасового возраста: с ритмичным переслаиванием алевролитов, песчаников, серицит-альбит-кварцевых, хлорит-альбит-кварцевых сланцев по алевролитам и песчаникам.

Долина бассейна реки Аулагирикан (Нульгирикан) сложена аллювиальными и техногенными отложениями с усреднённой мощностью 5.0 м. Плотик сложен метаморфическими и в различной степени филлитизированными сланцами и песчаниками, местами разложившиеся до глиноподобного состояния. Рельеф плотика в поперечном разрезе волнистый. Золото содержится в песчано-галечных отложениях с глиной.

Техногенные отложения в средней полосе долины изучаемого участка представляют собой бугристую поверхность из галевых и эйфельных отвалов. Отложения представлены галечно - щебнистым материалом с песчано-глинистым-гравийным заполнителем, с включением торфа и илов. Мощность техногенных отложений 4-6 м., в среднем 5 м.

Аллювиальные отложения сильно обводнены. Данные о геологическом строении, гранулометрических показателях золота и рыхлых отложений принимаются согласно отчету Степанова В.А. Результаты поисковых и детальных разведочных работ на россыпное золото в бассейнах рек Керби, Хевлок, Семи,

Гонгрэн, Чимкит и Эльгая (Отчёт Кербинской геологоразведочной партии за 1985-1988 гг.) [39].

Мощность аллювия в среднем 4-6 м с тенденцией уменьшения до 4-5 м в левобережных частях дна и увеличения до 5-7 м в правобережных.

Усреднённый литологический разрез рыхлых отложений на площади месторождения представлен сверху вниз следующими горизонтами:

1. Растительный слой, ил, торф – 0.1 – 2.4 м;
2. Галька разных размеров с песчано-глинистым-гравийным заполнителем – 0.8 – 5.0 м;
3. Щебень (преимущественно сланцевый) с глинистой примазкой, иногда с редкой галькой – 0.4 – 5.0 м;

Таблица 1 - Гранулометрический состав золота р. Аулагириккан

Фракции, мм	-0.1	+0.1 -0.25	+0.25 -0.5	+0.5 -1.0	+1.0 -2.0	+2.0 -5.0	+5	Всего
Вес, мгр.	39.6	326.0	201.2	287.8	283.1	389.6	93.4	1620.7
%	2,4	20,1	12,4	17,8	17,5	24,0	5,8	100.0
% накопл.	2,4	22,5	34,9	52,7	70,2	94,2	100.0	

Золото в россыпи р. Аулагириккан различной крупности, мелкой размерности 12,4 %, преобладают зёрна металла среднего класса крупности и составляют 35,3 %, крупного – 29,8 %, весьма мелкого – 20,1 % и тонкого – 2,4 %.

По результатам ситового анализа какая-либо закономерность по изменению крупности золота по простиранию россыпи не отмечается.

Пробность золота в россыпи р. Аулагириккан 910 пробы, определена ранее предшественниками при проведении оценочных работ и добыче. Золото в виде пластинок, хорошо окатанных зерен и чешуек темно-желтого, бледно-желтого цвета.

Таблица 2 - Гранулометрический состав рыхлых отложений реки Аулагирик (Нульгирик).

Фракции мм	-10	+10- 20	+20- 50	+50- 70	+70- 100	+100- 150	+150- 200	Ито- го
%%	41.2	9.1	17.1	11.7	9.7	10.0	1.1	100.0

Согласно приложению, в 1998 году при составлении обобщенной сводки по Хабаровскому краю ресурсы россыпного золота в долине ручья Аулагирик (Нульгирик) были отнесены к категории P_2 и оценены в количестве 110 кг. [38]. Объяснительная записка к исследованиям по теме N 361 Оценка перспективы золотоносности Кербинского района на основе составления карты золотоносности масштаба 1:25000. 1998 г.

Принимая во внимание среднестатистический коэффициент подтверждаемости прогнозных ресурсов для основных золотоносных районов Хабаровского края составляющие для категорий $P_1 - 0.45$, $P_2 - 0.35$, $P_3 - 0.25$ в пределах объекта ГРР в бассейне ручья Аулагирик, ожидается выявление запасов россыпного золота на площадях расположения числящихся прогнозных ресурсов в количестве: $P_2 - 0.35 \times 110 = 39$ кг. Ожидаемые запасы приведены для всей протяженности реки Аулагирик (6 км) без учёта её притоков, суммарная длина которых составляет 5.5 км. В связи с этим, с учётом схожих геолого-структурных особенностей близ расположенных россыпей, ожидаемые запасы притоков реки Аулагирик составят: $P_2 - 0.35 \times (110 \times 5.5 / 6) = 35$ кг

На основании обобщения и анализа информации о геологической изученности объекта, ранее проведенных геологоразведочных работах, а также опыте эксплуатации близлежащих месторождений, предполагаемая геологическая модель будет представлена техногенно-целиковой россыпью, отдельно локализованными блоками, невыдержанной в плане и по высоте, с неравномерным содержанием полезного ископаемого по всей мощности (III группа сложности россыпей согласно «Классификации запасов месторождений и прогнозных ре-

сурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения» утв. Приказом МПР России №37-р от 05.06.2007.)

Предполагаемые параметры геологической модели: техногенные отложения ранее отработанных площадей на протяженности россыпи 4.9 км, с содержанием золота на горную массу (4-6 метров) 50 – 150 мг/м³; наличие в бортовых целиках отдельных, невыдержанных в плане блоков, длиной 200-400 метров, мощностью пласта 0.4 – 0.8 метра, с содержаниями золота в 876 - 1016 мг/м³. Общее количество ожидаемого прироста запасов по объекту «Аулагирикан» категории С₁+С₂ составляет – 89 кг (39+35+15).

Площадь работ обеспечена топокартами м-ба 1:100 000, 1:50 000 1:25 000, аэрофотоснимками м-ба 1:28 000.

На основании обобщения и анализа информации о геологической изученности объекта, ранее проведенных геологоразведочных работах, предполагаемая геологическая модель будет представлена маломощными струями по бортам техногенных отложений, с неравномерным содержанием полезного ископаемого по всей мощности и отнесена к 3 группе сложности россыпей.

Предполагаемые параметры геологической модели:

1) Наличие продуктивных участков на реке Аулагирикан и его притоках:

- средней протяжённостью – 3.6 км;

- средней их шириной 40 м;

- с мощностью пласта в среднем 0.6 м по результатам работ предшественников, [39];

- с содержанием золота на пласт в среднем 876 мг/м³.

Общее количество ожидаемого прироста запасов по участку «бассейна реки Аулагирикан (Нульгирикан)» категориям С₁+С₂ составляет – 89 кг.

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ

Поисковые и оценочные работы будут выполняться по сети, предусмотренной таблицей 8 «Методических рекомендаций по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых. Россыпные месторождения» (утв. распоряжением МПР России от 05.06.2007 г., №37-р) для месторождений 3-й группы по сложности геологического строения.

Поисковые работы будут проведены в бассейне реки Аулагирикан (Нульгирикан) по техногенным отложениям, их бортам с целью поиска промышленно значимых запасов. Также в бассейне ручья Маристый с целью поиска россыпных месторождений золота с промышленно значимыми запасами. Проектное расстояние между скважинами 20 м. Проектом предусматривается пройти по месторождению 14 поисковых линий по сети 800 x 20 м – 12 линий на реке Аулагирикан и ее притоках; и 2 линии на ручье Маристый.

Объём оценочных работ при выявлении промышленных содержаний золота в поисковых выработках ориентировочно составит 40% от объёма поисковых работ., $14 \cdot 0.4 = 6$ линий. Сеть проектных оценочных буровых линий – 400x20 м (при ширине контура менее 50 м 200x10 м). На оценочных линиях, попадающих в контур детализации, расстояние между скважинами составит 10 м.

Расположение поисковых буровых линий показано на плане поисковых работ масштаба 1:10000. Положение буровых линий оценочной стадии при данном на стадии проектирования определить невозможно, они будут закладываться по фактическим данным, полученным по бурению поисковых линий.

Для оценки достоверности полученных данных о геологическом строении, условиях залегания и морфологии пласта песков планируются участки детализации с подсчетом запасов по категории C_1 [2]. Для этого планируется сгущение сети скважин до 200x10 м бурением дополнительных линий. Эти участ-

ки будут задаваться из расчета 50 % от объёма оценочных работ, $6 * 0.5 = 3$ линии. В соответствии с п. 15, 56 «Правил подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых» утвержденных приказом Минприроды России от 14.06.2016 года № 352, допускается отклонение фактических показателей выполненных объемов работ от проектных в размере 30% от объема отдельно выполненного вида работ [28].

Глубина скважин предшественников варьирует от 3.6 до 6.8 м. Для расчётов берём среднюю глубину – 5 м.

3.2 Методика проектируемых работ

Для решения поставленных задач предусматриваются следующие виды работ: подготовительные работы, рекогносцировочные работы, бурение скважин, опробовательские, аналитические, топографо-геодезические и прочие работы.

Проходка скважин будет производиться установкой медленно-вращательного бурения УБСР-25М. Крепление скважин производится обсадными трубами диаметром 370 мм на всю глубину. Результатом разведочных работ является подсчёт запасов россыпного золота по категории $C_1 + C_2$.

Проходка скважин колонкового бурения, и связанные с ними опробовательские работы будут проводиться в летнее время. Доставка персонала, оборудования и материалов к месту работ производится собственным автотранспортом с базы в п. Бриакан.

3.2.1 Проектирование

Оценка выявленных промышленных участков месторождения будет проводиться сразу после их выявления параллельно с поисковыми работами.

Участок работ относится к VI температурной зоне, зима с 15. X. по 20.IV. продолжительностью 186 дней или 51 % от годового времени.

Проектные работы выполняются по геологическому строению участка работ, ознакомлении с изданной литературой (инструкции, ГОСТы, программы

лабораторных исследований), составлении текстовой и графической частей проекта с последующим их компьютерным исполнением [28].

Проектирование включает следующие виды работ:

- составление текстовой части проекта;
- составление графической части проекта;
- машинописные и чертежно-оформительские работы;
- внесение исправлений и изменений по предложениям, принятым при рассмотрении проекта на НТС и после проведения государственной экспертизы.

Составление проектно-сметной документации осуществляется проектной группой в составе 2 человек в течение одного календарного месяца.

Затраты времени на написание проекта составят:

- ведущий геолог –1 месяц;
- инженер по горным и буровым работам – 0,5 месяца.
- затраты времени экономиста I категории на составление сметы - 0,31 мес.

В состав подготовительных работ входят:

- сбор, систематизация, изучение, анализ и обобщение материалов исследований прошлых лет;
- ознакомление с первичной геологической информацией о недрах по территории, на которой расположен объект

3.2.2 Рекогносцировочные работы

Рекогносцировочными маршрутами предполагается решить следующие задачи:

- уточнение геоморфологического строения долины и ее бортовых частей;
- рекогносцировка местности с выноской проектного положения буровых линий и сверкой их с реальной геолого-геоморфологической ситуацией.

Геолого-геоморфологические маршруты будут проводиться вдоль долин р. Аулагирикан её притоков и ручья Маристый. Детальность проведения марш-

рутов приравнивается к маршрутам при проведении геологической съемки масштаба 1:25000, без бурения скважин. Наблюдение в маршруте непрерывное, по сложности геологического строения площадь работ относится к 4 категории, категория проходимости 7-я, категория обнаженности - 1-я

Объем работ по проведению маршрутов определяется протяженностью долин исследуемых рек с притоками, длинами буровых линий и расстояний между ними. Маршрутное исследование будет проводиться вдоль бортов долин водотоков с поперечным пересечением долины в местах заложения буровых линий. Учитывая общую протяжённостью долин – 12.28 км, протяжённость буровых линий – 3.82 км, проектом планируется объём маршрутов в количестве: $12.28 + 3.82 = 16.1$ км. Маршруты по данным территориям будут проводиться неоднократно с целью полноты и достоверности наблюдения за гидрогеологическими, инженерно-геологическими условиями месторождения. Учитывая этот факт, целесообразно использовать коэффициент, повышающий объём геологических маршрутов, для более полной достоверности – 2. Итого ориентировочный объём маршрутов будет равен: $16.1 \times 2 \sim 32.2$ км.

3.2.3 Буровые работы

Расположение буровых линий показано на плане масштаба 1:10000.

Всего проектом предусматривается проходка 213 скважин по 23 буровым линиям с объёмом бурения 1065 п.м., при средней глубине скважин 5.0 м. Скважины проходятся в обводнённых породах.

Бурение будет производиться колонковым способом «всухую» самоходной буровой установкой УБСР-25М (на базе трелёвочного трактора ТТ-4), буровыми снарядами диаметром 325 мм, обсадной снаряд - 370 мм. Все скважины одиночные.

Технологические операции проходки скважины предусматривают разбуривание и извлечение материала в виде керна. В качестве бурового снаряда используется колонковый снаряд диаметром 325 мм на штангах. Многочислен-

ным опытом геологоразведочных работ на россыпное золото, принятая пореисовая углубка осуществляется интервалами 0.4 м [38].

Таблица 3 - Распределение объёмов бурения по водотокам

№ № п.п	Наименование водотока	№№ ли- нии	Длина линии, м	Раст. Между скв., м	Кол-во скважин	Сред. глубина, м	Объём бурения, пог. м
1	2	3	4	5	6	7	8
Поисковые работы							
1	река Аулагирикан (пр. пр. р. Керби)	6	380	20	20	5.0	100
2	— " — " —	14	260	20	14	5.0	70
3	— " — " —	22	300	20	16	5.0	80
4	— " — " —	30	180	20	10	5.0	50
5	— " — " —	38	200	20	11	5.0	55
6	— " — " —	54	100	20	6	5.0	30
8	руч. Малый Аулагирикан (лев. пр. р. Аулагирикан)	8	100	20	6	5.0	30
9	руч. Первый безымянный (прав. пр. р. Аулагири- кан)	8	120	20	7	5.0	35
10	руч. Второй безымянный (пр. пр. р. Аулагирикан)	8	140	20	8	5.0	40
11	руч. Третий безымянный (пр. пр. р. Аулагирикан)	8	120	20	7	5.0	35
12	руч. Четвёртый безымян- ный (пр. пр. р. Аулагирикан)	8	160	20	9	5.0	45
13	руч. Маристый (пр. пр. р. Керби)	8	140	20	8	5.0	40
14	— " — " —	16	100	20	6	5.0	30
Итого поисковые работы – 14 буровых линий			2380		133	5.0	665
Оценочные работы (40% от поисковых) – 6 буровых ли- ний			960		53	5.0	265
Детализация (50% от оце- ночных) – 3 буровых линий			480		27	5.0	135
Всего по объекту – 23 буро- вых линий			3820		213	5.0	1065

Обсадка скважин производится обсадными трубами длиной 1.2 м и диаметром 370 мм. В талых породах скважины обсаживаются на всю мощность рыхлых отложений за исключением интервала коренных пород (0.8 м). После каждой обсадки скважина очищается от навалов до забоя. Бурение в слабоустойчивых породах и в пльвунах производят с обязательным перекрытием го-

ризонта трубами. Скважина считается завершённой при выходе в коренные породы плотика на глубину 0.8 м (две пробы по 0.4 м). Категорийность пород по буримости определена по приложению №1 и №3 ССН выпуск 5 исходя из литологического состава отложений и периода бурения. Усреднённый литологический разрез принимается в следующем виде:

Таблица 4 - Усреднённый литологический разрез

№№ п.п.	Литологический состав	% от об- щего объёма	УБСР-25М	
			кат. Пород	объём бурен. п.м
1	Почвенно-растительный слой, торф, ил	24	I	255
2	Галька и щебень разных размеров с песчано-глинистым-гравийным заполнителем	60	III	640
3	Коренные породы: филлитизированные сланцы, песчаники	16.0	IV	170
	ИТОГО	100		1065

В соответствии с принятым разрезом проектный объём бурения по категориям распределяется следующим образом:

- бурение УБСР-25М (1065 п.м.): ... I кат. = 255.0 п.м,
- III кат. = 640.0 п.м,
- IV кат. = 170.0 п.м.

В целях контроля за полнотой выхода керна или шлама по каждой пробе производят замер фактического диаметра керна или объема шлама. Диаметр керна измеряют линейкой, фактический объем шлама — мерным сосудом. При больших расхождениях (более 10%) между теоретическими и фактическими объемами в расчет среднего содержания вводят поправку на фактический объем пробы.

Минимальный выход керна устанавливается в размере 80%. При меньшем выходе керна скважина бракуется и подлежит перебуриванию [11].

Согласно п. 42. «Методических рекомендаций по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения от 05.06.2007 г. № 37-р.», заверочные работы выполняются при бурении скважинами малого диаметра (менее 300 мм). Обоснование применения данного диаметра бурения подтверждается многолетней практикой буровых работ на территории Хабаровского края, и последующим утверждением запасов в Хабаровском филиале ФБУ "ГКЗ". Так как в проектируемых работах применяется бурение диаметром 325 мм, заверочное бурение не предусмотрено.

По завершении опробовательских работ производится ликвидация скважин путём самозасыпки и засыпки гале-эфельным материалом. Устье скважины закрепляется штагой с соответствующей маркировкой. Бурение скважин сопровождается геологической документацией.

Бурение скважин производится установкой УБСР-25М в одну смену в теплое время года

Расчётная производительность станка УБСР-25М составляет 100 п.м./месяц. Для выполнения проектного объёма бурения необходимо: $1065 : 100 = 11$ месяцев.

Извлечение обсадных труб

Предусматривается извлечение обсадных труб по скважинам УБСР-25М в объёме, $(1065 - 213 * 0.8) 895$ п.м.

Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки

Проектом предусматривается монтаж, демонтаж и перемещение установки УБСР-25М по линиям и между линиями по скважинам на первый км в объёме 213 монтажей.

Ликвидация скважин

Ликвидация скважин будет производиться засыпкой вручную с трамбовкой. Каждая скважина засыпается на всю глубину, за исключением 1 м до

устья, т. к. на этом интервале устанавливается штага. При внутреннем диаметре буровой коронки 325 мм и средней глубине скважины 5.0 м, объём вынимаемого грунта из скважины составит (объём цилиндра с радиусом 0.161м):

$$5.0 \text{ м} \times 0.161\text{м}^2 \times 3.14 = 0.41 \text{ м}^3$$

Общий объём вынимаемого грунта:

$$213 \text{ скв} \times 0.41 \text{ м}^3 = 87.3 \text{ м}^3$$

С коэффициентом разрыхления 1.3:

$$87.3 \text{ м}^3 \times 1.3 = 113.4 \text{ м}^3$$

Установка штаг высотой 2 м и диаметром 10 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.

Так как первый метр от устья скважины не подлежит засыпке, туда устанавливается штага.

Итого объём засыпки 213 скважин с учётом установки штаг, составит:

$$87.3 \text{ м}^3 - (87.3\text{м}^3 * 0.2) = 69.8 \text{ м}^3$$

Количество штаг - 213 шт.

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 [33].

Документацию и опробование буровых скважин производят одновременно с их проходкой в целях получения и использования результатов для эффективного направления разведочных 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 кап-

сул. 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 проходки 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 [11].

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.

В процессе документации и опробования производится контроль объема проб с помощью ендовки. Объем пробы с ендовки – 0.030 м³.

Объем документации скважин: 213 скв * 5.0 м. = 1065 п.м.

3.2.4 Гидрогеологические исследования и инженерно-геологические исследования

В процессе разведки россыпных месторождений необходимо изучить (в общем случае) [15]:

- характер распространения по площади и глубине мерзлых и талых пород;
- наличие и характер распределения льда в породах (криогенные текстуры), а также общую льдистость (влажность) мерзлой породы;
- процессы сезонного промерзания и протаивания горных пород, температурный режим промороженной толщи в естественных условиях;
- наличие надмерзлотных, межмерзлотных и подмерзлотных вод и водообильность пород; – фильтрационные свойства водовмещающих пород, а также мерзлых пород при их оттаивании;
- мерзлотно-гидрогеологические явления и процессы, имеющие инженерно-геологическое значение при разработке россыпей (пучение, термокарст, солифлюкция и др.);
- основные характеристики физико-механических и физикотехнических свойств мерзлых и талых пород; – характер взаимодействия и режим поверхностных подземных вод;
- степень обводненности месторождения и величины возможных водопритоков в будущие горно-подготовительные и горно-эксплуатационные выработки применительно к различным характерным этапам разработки месторождения;
- устойчивость пород в горно-эксплуатационных выработках (карьерах, шахтах);
- возможные источники хозяйственно-питьевого и технического (технологического) водоснабжения предприятия;
- общие инженерно-геологические условия строительства на осваиваемой территории; – вопросы охраны природной среды в районе действия горнодобывающего предприятия (прииска).

Исследования проводят путем крупномасштабных мерзлотно-гидрогеологических съемок, геофизических работ, бурения специальных гидрогеологических и инженерно-геологических скважин, опытно-фильтрационных гидрогеологических работ, гидрогеологических и метеорологических наблюдений и т.д.

На всех разведочных выработках проводятся попутные мерзлотно-гидрогеологические и инженерно-геологические наблюдения, простейшие исследования. При этом документируются:

- границы распространения мерзлых и талых горных пород, мощность деятельного слоя;
- наличие подземного льда и характер его распределения в мерзлых породах (льдистость);
- водоносность отложений (глубина появления подземных вод и установившийся уровень на дату проходки выработки), ориентировочная оценка степени водообильности и качества воды;
- устойчивость горных пород в стенках геологоразведочных выработок и степень разрушения при извлечении их на поверхность (в условиях воздействия атмосферных агентов.).

Объем документации будет определяться в ходе поисковых и оценочных работ.

Границы распространения мерзлых и талых пород устанавливаются в горных выработках визуальной оценкой физического состояния проходимых пород. Эта граница вполне достоверно выделяется по глубине вскрытия подземных вод и керну колонковых скважин, проходимых без промывки, а также по наблюдениям за колебаниями уровня промывочной жидкости в процессе бурения с промывкой [15].

Водоносность (обводненность) отложений, вскрываемых геологоразведочной выработкой, устанавливается по геологоразведочным выработкам при

появлении в них подземных вод, исключая при этом возможность попадания воды деятельного слоя по затрубному пространству, за крепью и т.д..

Физическое состояние породы и наличие воды в ней фиксируется непосредственными наблюдениями в забоях выработок.

При бурении скважин подземные воды могут быть встречены на различной глубине, в связи, с чем важны наблюдения за уровнем воды в скважине в процессе ее проходки. Уровень воды в скважине всегда замеряется от одной точки, положение которой по отношению к устью скважины предварительно измеряется и должно быть постоянным. Различаются: глубина появления воды в скважине и глубина установившегося уровня ее (статического уровня - для безнапорных вод и пьезометрического - для напорных). Объем наблюдения: 213 скважин [15].

Гидрогеологические исследования будут проводиться на водотоках участка работ – в бассейнах р. Аулагирикан и руч. Маристый. Будут осуществляться режимные наблюдения за шириной и глубиной водотоков, скоростью воды в водотоках, колебаниями расхода воды в них. Для определения фоновых концентраций взвешенных веществ будут отбираться пробы воды (не менее трёх на водоток в год), всего их 6 в бассейне р. Аулагирикан и руч. Маристый, итого $7 \times 2 = 14$ проб в год. На весь период работ: $14 \times 6 = 84$ проб. Первый пост отбора проб будет располагаться выше течения места проведения работ, второй ниже по течению, третий – в месте проведения работ по геологическому изучению. Объем одной пробы составляет 1.5 л (3 пол-литровые чистые бутылки), объем всех проб – $84 \times 1.5 = 126$ л. Бутылки, наполненные водой, закрываются пробкой и маркируются. Пробы будут анализироваться в ФГБУ «ЦЛАТИ по Хабаровскому краю».

3.2.5 Опробовательские работы

На поисковой стадии работ опробованию подлежат все скважины от устья до забоя, на оценочной стадии необходимо опробовать продуктивный пласт, выявленный на поисковой стадии [2].

Промывка проб будет производиться следующим образом: первичная дезинтеграция всухую в специальной емкости (полубочке), промывка в гравитационном приборе (ГП) «Мулевка-2М», доводка шлиха до состояния "черного" (при необходимости - "серого") вручную на лотке. Отбитый шлик просушивается, капсулируется (с соблюдением существующих требований оформления капсулей) и проходит дальнейшую обработку (отдувку, взвешивание) непосредственно на участке работ.

После сухой дезинтеграции в полубочке проба поступает в приемный бункер ГП, оснащенный колосниковой решеткой, где обрабатывается водой. Фракция +10 мм отводится в отвальный бункер (съемный), а -10 мм поступает в скруббер-бутару, где происходит окончательная дезинтеграция. Далее материал через собирательный бункер поступает на виброшлюз, армированный дражными ковриками и трафаретами. Со шлюза шлик собирается на лоток, где окончательно доводится. Отвальный бункер после промывки каждой пробы визуально просматривается геологом или промывальщиком на предмет наличия самородков более 10 мм.

Шламный отвал от ГП и материал из доводочного зумпфа по завершении проходки скважины будет оформляться в отдельные кучки с маркировкой их деревянными бирками. Проводится это с целью возможности выполнения внешнего контроля опробования [22].

Учитывая глубину скважин 5.0 м., на поисковой стадии будет взято проб:

$$5.0 : 0.4 = 13 \text{ шт/скв.},$$

Всего скважин на поисковой стадии – 133. Тогда проб со скважин на поисковой стадии будет:

$$133 \times 13 = 1729 \text{ шт}$$

На оценочных линиях не будет опробоваться часть разреза заведомо не содержащая золото, что будет установлено по результатам поисков. Учитывая опыт геологоразведочных работ предшественников на данной реке по определению продуктивного пласта с учетом выхода в пустые породы на две пробы ниже пласта, ориентировочно будет опробовано 75% от общего объема пробуренных скважин.

По каждой скважине на оценочном бурении будет взято проб:

$$3.8 : 0.4 = 10 \text{ шт./скв.}$$

Всего на оценочной стадии будет пройдено 53 скважин. Количество проб по ним составит:

$$53 \times 10 = 530 \text{ шт.}$$

Объем работ по детализации составит 50% от оценочных. Количество проб по ним составит:

$$530 \times 0.5 = 265 \text{ шт.}$$

$$\text{Итого проб по всему проекту: } 1729 + 530 + 265 = 2524 \text{ шт}$$

Промывистость пород средняя. При диаметре бурения скважин 325 мм и при внутреннем диаметре буровой коронки 309 мм, объём одной пробы составит:

$$V_{\text{пр}} = 0.155\text{м}^2 \times 3.14 \times 0.4\text{м} = 0.030 \text{ м}^3$$

Общий объём промывки составит:

$$2524 \times 0.03 = 75.7 \text{ м}^3.$$

При обработке проб из пород плотика в случае выявления метасоматитов, жильного кварца будут отбираться сколковые пробы для спектрального анализа. Планируется к отбору 25 сколковых проб.

По каждой скважине проводится контрольное опробование галеефельных отвалов, мест разгрузок желонки площадок буровых станков, сливов из пробных ящичков (ендовок). Всего три контрольные пробы на определение качества промывки общим объемом 0.030 м³ (объём 1 ендовки), с промывкой на лотке. Количество контрольных проб:

$$213 \times 3 = 639 \text{ шт.}$$

Объём контрольного опробования:

$$639 \times 0.030 = 19.2 \text{ м}^3.$$

Промывистость лёгкая.

Общее количество проб по проекту составит:

$$2524 + 639 = 3163 \text{ шт.}$$

Общий объём промывки проб по проекту составит:

$$75.7 + 19.2 = 94.9 \text{ м}^3.$$

При установлении в контрольной пробе «весового» металла хвосты перемываются полностью. При обработке основных проб извлечение металла составляет 97-98 %. В хвостовых контрольных пробах улавливается порядка 2-3 % металла, который распределяется пропорционально массе металла основных проб и включается в подсчёт запасов. В этом случае металл из хвостов также нельзя считать потерями при опробовании.

Определение коэффициента разрыхления необходимо проводить для правильного вычисления объема пробы в целике, а, следовательно, и среднего содержания металла в пробах, отбираемых из горных выработок (шурфов, шахт, штолен, траншей, колонковых скважин).

Согласно «Методики разведки золота и платиноидов», 1992 г. [2], для россыпей, разведка которых была проведена бурением, коэффициент разрыхления принимается по аналогии с рядом расположенными или аналогичными по литологии пласта месторождениями, разведанными горными выработками. Исходя из многолетнего опыта разведки и эксплуатации месторождений золота, коэффициент разрыхления принимаем 1.3 по Степанову В.А (Отчёт Кербинской геологоразведочной партии за 1985-1988 гг.) [39]. Этот коэффициент разрыхления будет учитываться при изготовлении мерных ящиков (ендовок), используемых при опробовании. Объём их составит: $0.030 \times 1.3 = 0.039 \text{ м}^3$.

Определение гранулометрического (механического) состава пород проводят с целью их классификации (выделения основных их типов), опреде-

ления категории промывистости песков, для получения инженерно-геологической и гидрогеологической характеристики россыпи при дражном и гидравлическом способах отработки (определения величины коэффициента фильтрации грунтов, оценки возможного подэфелевания драг и др.) и изучения горнотехнических условий разработки россыпи во вновь осваиваемых районах.

Пробы рыхлых отложений разделяют на фракции (классы) ситованием и отмучиванием по размерам частиц (в мм): более 200, 200-100, 100-80, 80-30, 30-20, 20-15, 15-10, 10-5, 5-2, 2-1, 1-0,05 и менее 0,05. Для ситования применяют стандартные наборы почвенных сит с диаметром круглых отверстий (в мм): 200, 100, 80, 30, 20, 15, 10, 5 и квадратных (сетка) - 2,1, 0,5, 0,25, 0,10 и 0,05. В полевых условиях ситованию подвергают обычно только фракцию крупнее 2 мм. Разделение фракций менее 2 мм производят в лабораторных условиях: до размера 2-1 мм ситованием, а менее 1 мм - отмучиванием (с разделением на классы 1-0,05 и менее 0,05). Валунны и глыбы размером более 200 мм в пробу на ситование не включают, процентное содержание их определяется как процент валунности. Ситование проб: просушенную пробу с предварительно растертыми глинистыми комками взвешивают и небольшими порциями просеивают через набор сит. Рассеянные по классам крупности части пробы высыпают в мерные сосуды и взвешивают каждую в отдельности. Данные взвешивания или замера объема заносят в журнал. Расхождение между общей массой (объемом) пробы до просеивания и суммой масс (объемов) после просеивания не должно превышать $\pm 0,5$ %. Разница массы (объема) разбрасывается по всем фракциям пропорционально. Полученные таким образом данные пересчитываются в проценты [22].

Пробы отбирают либо из уже пройденных выработок, после зачистки стенок, либо в процессе проходки выработок. Выработки, по которым отбирают пробы, должны располагаться равномерно по россыпи или в участках, отличающихся по составу рыхлых отложений. В любом случае количество опробо-

ванных выработок не должно быть меньше трех [2]. Принимаем количество проб – 4.

Представительность пробы зависит от литологического состава пород. При расстановке для определения содержания фракций крупнее 200 мм объем пробы должен быть не менее 0,5-1,0 м³, для галечных и мелковалунных фракций (20- 200 мм) - 0,1-0,26 м³, для гравийно-песчаных фракций (крупнее 0,1 мм) - до 1,0 л.

3.2.6 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы

Проектируемые топогеодезические работы предназначены для обеспечения геологоразведочных работ в процессе поиска и оценки россыпей золота, для получения основы для подсчета запасов по категории С₁ + С₂.

Работы будут выполняться в системе координат ГСК-2011. Принятая система высот при производстве топогеодезических работ – Балтийская.

Сроки выполнения топографо-геодезических работ будут увязаны со сроками геологоразведочных работ, на весь период действия проекта.

Рельеф местности района работ – среднегорье с абсолютными отметками до 588 м и средними превышениями 150-400 м. Крутизна склонов 3-15°.

Обнаженность и проходимость района плохая из-за густых зарослей карликовой березки, подроста лиственницы, а также заболоченности поймы р. Аулагириккан и широко развитой сети озер, проток, мелких ручьев.

По характеру залесенности район относится к разряду слабозалесенной тайги с густым подлеском.

Эти особенности позволяют выделить следующие виды полевых работ.

- рекогносцировка и обследование пунктов государственной геодезической сети (ГГС);
- выбор места и закладка центров пунктов опорной съемочной сети;
- создание опорной GPS-сети;
- рубка профилей и магистралей;

Предусматривается проведение следующего комплекса работ [12, 13]:

1. Разбивочно-привязочные работы проводятся для переноса в натуру и привязку скважин по буровым линиям, объем работ равен 46 пунктов. Вынос бурового профиля проводится GPS ГЛОНАСС приемником, разбивка ведется через 20-10 м. стальной рулеткой. Привязка скважин производится спутниковой-геодезической аппаратурой (СГА).

Местность холмистая, слабо расчлененная - категория трудности III.

2. Закрепление на местности точек геодезических наблюдений.

Комплект спутникового геодезической аппаратуры (СГА) состоит из пары двухчастотных спутниковых приемников («база» и «ровер») и контроллера управления. Базовый приёмник в течение всего процесса измерений располагается на пункте геодезической основы с известными координатами (исходный пункт ГГС). Ровер перемещается по определяемым точкам или участвует в процессе выноса точек в натуру. Результатом объединения данных, полученных этими двумя приёмниками, является пространственный вектор между базой и ровером. Внутренняя память приемников позволяет записывать пространственные вектора измерений, а последующая обработка с специализированном программном обеспечении, выдает точные трехмерные координаты точек наблюдений.

Таким образом, при использовании данного оборудования, может не соблюдаться условие прямой видимости между приемниками (нет необходимости рубки визирок между пунктами). А увеличенная дальность измеряемых векторов (расстояние между базой и ровером), значительно сокращает количество точек геодезического обоснования (радиус работы с одного пункта может достигать 10-15 км.)

С целью сохранности, и качественного приема сигналов от спутников, пункты геодезических наблюдений располагаются на высоких, открытых местах – холмах, сопках, подлесках. В случае необходимости, в радиусе 20-30 метров от закладываемого пункта, необходим спил высоких деревьев, препятствующих приему спутниковых сигналов.

Проектом предусматривается закладка 20 пунктов в наиболее подходящих местах, равномерно по всей площади района работ. Закрепление производится без закладки центра в летний период (категория трудности IV). Схема размещения пунктов геодезических наблюдений показана на рисунке 1;

3. Рубка визирок шириной 1 м для разбивки буровых линий равна длине участков работ и составляет: – 3.82 км. Категория трудности III (лес средней густоты), лес мягких и средней твердости пород.

4. Нивелирование IV класса (по буровым линиям) проводится для оперативного составления разрезов. Объем работ составит = 3.82 км. Категория трудности III;

5. Топографическая съемка масштаба 1:2000 с сечением рельефа горизонталями через 1 м планируется на площадях, где ожидается получить балансовые запасы категории C₁ и C₂. Съемка проводится комплектом СГА. При общей протяженности ожидаемого участка россыпей 4.1 км и средней ширины 0,17 км, объём съёмки составит 0.7 км²; местность горно-таежная, пойма реки, категория трудности III.

6. Камеральное обслуживание топоработ. В полевых условиях будут выполнены практически все вычислительные работы, составление каталога скважин, построение планов и разрезов. Основные работы [13]:

- вычисление технического нивелирования, объем работ 3.82 км;
- составление планов топографической съемки масштаба 1:2000 при категории трудности V и объеме 20 дм².
- составление разрезов по буровым линиям, объем работ 23 разреза.
- составление объяснительной записки.

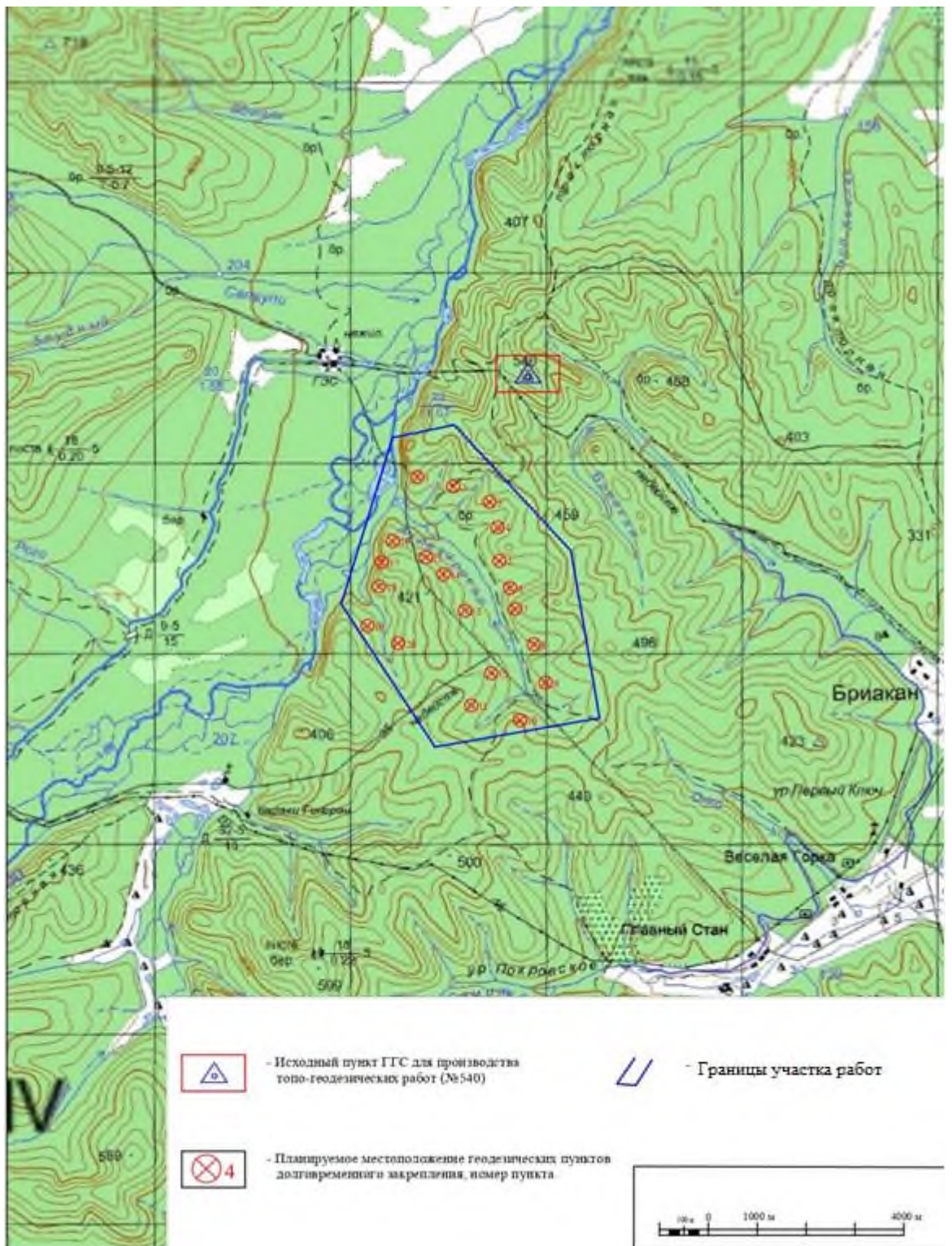


Рисунок 2 – Схема проведения топографических работ

Камеральная обработка материалов будет включать следующие виды работ:

- проверка полевых материалов;
- вычисление длин линий с оценкой точности;

- вычисление поправок и введение их в длины линий;
- вычисление координат и высот точек одиночного хода;
- уравнивание координат и высот узловых точек;
- составление и считка каталога координат и высот;
- составление и вычерчивание схемы теодолитных ходов;
- составление ведомости превышений;
- составление и вычерчивание схемы нивелирных линий;

Приборы, используемые на привязке пунктов, будут проходить метрологию в лицензированных организациях.

Полевое компарирование мерных лент и шнуров. Компарирование предусматривается для обеспечения заданной точности разбивочно-привязочных работ. Компарирование будет производиться 1 раз в месяц.

Технический контроль за работой отдельных исполнителей будет выполняться, с учетом удаленности участков работ от базы предприятия, один раз в полевой сезон на каждом участке [12].

3.2.7 Лабораторные работы

Для характеристики выявленных россыпей золота проектом предусматривается выполнение следующих видов лабораторных работ:

1. Определение количества полезного минерала;
2. Ситовой анализ золота;
3. Определение пробы золота;
4. Минералогическое описание золота;
5. Минералогическое описание шлихов.

Определение количества полезного ископаемого включает в себя отдувку и взвешивание золота. Выделение металла из шлихов производится на двух специальных совках. Из капсуля шлик с одной проходки высыпается в меньший совок, находящийся на большом. Отбираются крупные зерна металла, затем магнитом, обернутым калькой, отделяют магнитную фракцию; немагнитную фракцию отдувают с меньшего совка на больший, оставшиеся на меньшем

совке, помимо металла, крупные зерна тяжелого шлиха удаляют медной иглой, кисточкой или пером. Отобранную магнитную фракцию и шлих на большом совке после отдувки всех шлихов по выработке тщательно проверяют на наличие мелкого металла. Выделенный при контрольном передувке металл при значительных количествах распределяется пропорционально металлу проб, а при знаках — добавляется в большую пробу.

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

Аналитические весы тщательно устанавливаются по уровню на специальном столе, не соприкасающемся с полом и закрепленном на специальном, вкопанном в землю столбе или на капитальной стене здания. Для контроля правильности работы весов перед началом и после окончания взвешивания проб необходимо производить проверку двойным взвешиванием одинаковых навесок. Ремонт весов своими силами без последующего тарирования их специальной инспекцией запрещается. Аналитические весы периодически подвергаются государственной поверке [22].

Взвешивание металла по проходкам производится с точностью до 0,1 мг (для малообъемных проб) и с точностью до 1 мг (для средне- и крупнообъемных проб). Отдельно взвешиваются крупные зерна и самородки массой более 50-100 мг для мало- и среднеобъемных проб и 500-1000 мг для крупнообъемных. Минимальная масса для различных районов принимается в зависимости от преобладающей крупности металла.

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

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

Качество отдувки и взвешивания металла проверяются в объеме 5- 10% от общего количества проб. Результаты внутреннего контроля фиксируются в специальной тетради [22].

Проектом предусматривается отбор 3163 шлиховых проб. Весь этот объём будет подвержен обработке (отдувке). Кроме того, 10% этих проб должно быть подвержено контрольной отдувке. Таким образом, общее количество обработанных отдувкой проб составит:

$$3163 + (3163 \times 0.1) = 3479 \text{ проб.}$$

Общий объём взвешивания проб определяется следующим способом. Ориентировочно проектом принято, что в 40 % всех проб будет получено золото. Из них 10 % должно быть подвержено внутреннему (5%) и внешнему контролю (5%). Таким образом, общее количество проб, подвергшихся взвешиванию, составит:

$$(3163 \times 0.4) + (3163 \times 0.4 \times 0.1) = 1392 \text{ пробы.}$$

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

4.1 Камеральные работы

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

Текущая камеральная обработка включает обработку материалов рекогносцировочных маршрутов, ведение первичной документации, обработку, вычисление и разноску данных опробования по выработкам, составление и вычерчивание литологических разрезов по разведочным линиям и планов опробования, текущий подсчет ресурсов и запасов золота, подготовку текстовых и графических материалов к окончательному геологическому отчету. Текущая камеральная обработка проводится в течение всего периода полевых работ [4].

Содержание камеральных работ предусматривает:

1. Первичную обработку полевых материалов;
2. Составление полевой сводной графики (планов, разрезов);
3. Комплексную интерпретацию лабораторных исследований;
4. Подсчет запасов россыпного золота;
5. Составление отчета, его защита и утверждение заказчиком;
6. Утверждение запасов;
7. Составление паспорта месторождения;
8. Передача отчета и первичных материалов в ФБУ «ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу».

По выполнению всего объема проектируемых работ составляется окончательный геологический отчет с подсчетом запасов.

4.2 Строительство временных зданий и сооружений

Строительство подъездных путей

В районе работ практически повсеместно существуют грунтовые дороги пригодные для автотранспорта в летнее и зимнее время. Учитывая это, строительство подъездных путей не предусматривается [28].

Расчистка площадей от леса

Проектом предусматривается расчистка от леса и кустарника площадей по буровым линиям с целью обустройства площадок под буровую установку и проездов между площадками. Ширина буровой линии 10 м. Длина буровых линий 3820, площадь расчисток $3820 \times 10 = 38200 \text{ м}^2$ или 3.82 га. Кустарник редкий. В состав работ по подготовке площадок входит расчистка от кустарника и рубка деревьев. В установленном законом порядке, оформляется договор аренды лесного участка. Для установки промывочного оборудования необходимо расчистить 4 площадки $50 \times 30 \text{ м}$ (1 площадка на 1 год), всего 6000 м^2 или 0,60 га. Кустарник редкий. В состав работ по подготовке площадок входит расчистка от кустарника и рубка деревьев. В установленном законом порядке, оформляется договор аренды лесного участка. Для расчёта с лесничеством объём расчисток составит $3.82 \text{ га} + 0.60 \text{ га} = 4.42 \text{ га}$. Для расчёта с лесничеством объём расчисток составит 4.42 га.

Строительство зданий и сооружений

В связи с мобильным характером работ строительство стационарных зданий и сооружений на объектах работ не планируется. Размещение персонала полевых бригад предусматривается в передвижных вагон-домах, имеющихся у предприятия. Буровой станок также оборудован всеми необходимыми дополнительными сооружениями.

Для отправления естественных надобностей предусматривается строительство 3-х туалетов, каждый на 1 очко.

Сбор бытовых отходов производится в металлические ёмкости. По мере накопления отходы утилизируются путём сжигания, частично складываются в помойные ямы. Предусматривается строительство 3 помойных ям.

Радиосвязь

Для оперативного решения производственных задач с полевыми бригадами будет поддерживаться радиосвязь по мере необходимости 2 месяцев летом в течении 6 лет (ориентировочно 1 раз в два дня) радиосвязь с г. Благовещенском по спутниковому телефону, имеющемуся на предприятии. Продолжительность разговора 5 мин. Всего 2 мес x 6 года = 12 мес или $12 \times (36/2) \times 5 = 1080$ мин.

Транспортировка грузов и персонала

Транспортировка грузов и персонала на участки работ осуществляется собственным автотранспортом с базы предприятия, расположенной в п. Бриакан. Расстояние транспортировки – 28 км. Затраты на транспортировку, по опыту работы, принимаются в размере 0.3% от стоимости полевых работ.

Метрологическое обеспечение

В процессе проведения работ, в соответствии с положениями инструкций, для достижения заданной точности измерений применяются соответствующие приборы, методы и средства измерения для замеров длин, координат точек, превышений и взвешивания.

Все виды работ будут выполнены в соответствии с проектом, с соблюдением методических требований и указаний действующих инструкций и технической документации к приборам и средствам измерения [28].

При производстве геологоразведочных работ предусматривается использовать следующие контрольно-измерительные приборы и средства измерения:

- создание пунктов геодезического обоснования, выноска в натуру и привязка выработок, топографическая съемка производится приемниками с поддержкой глобальной навигационной спутниковой системы;

- разбивка по линиям проводится стальной лентой или рулеткой с округлением отсчетов до 10 см, съемка сечений до 1 см, измерение и откладывание углов, вешение линий с точностью до 61. Линии измеряются лентой дважды с точностью до 1 см. Ленты сверяются с эталоном длины - компарированной рулеткой.

- передачи высот производятся нивелирами технической точности с помощью реек с сантиметровыми делениями. Превышения определяются дважды - по черной и красной сторонам реек. Расхождение в превышениях на станции - до 10 мм. Для замера объёма проб применяются стандартные ендовки. Для взвешивания золота лабораторные весы ВА-200.

Топографо-геодезические работы будут производиться инструментами, прошедшими метрологические испытания. Спутниковые приёмники будут поверяться федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный научно-исследовательский институт геодезии, аэросъёмки и картографии им. Ф.Н. Красовского».

При производстве предусмотренных проектом геологоразведочных работ будут выполняться текущие эталонировки аппаратуры, снятие счетных характеристик аппаратуры, градуировка аппаратуры, поверка и ремонт приборов. Межповерочный интервал оборудования устанавливается в технической документации к нему и в соответствующих инструкциях [28].

Для лабораторных весов ВА-200 он составляет 1 год; для рулеток и мерных лент – 1 месяц; для ГНСС приёмников E-Survey E300Pro – 1 год, для нивелиров Sokkia B40 – 1 год.

Метрологическая служба должна обеспечивать единство и достоверность измерений, осуществлять проверки их исправности и точности показаний. Виды, методы и точность измерений лабораторных исследований обуславливается соответствующими ГОСТами.

4.3 Расчёт трудозатрат на основные виды работ

Основными полевыми видами работ на проектируемой площади являются бурение скважин и вспомогательные работы, сопутствующие бурению. Общий объем бурения составит 1065 м, распределение этого объема по категориям отражено в геолого-методической части проекта.

Принимаем, что 100% буровых работ проводится в зимний период.

Таблица 5 – Объемы работ

№№ п/п	Вид работ	Единица измерения	Объем работ
1	Проектирование	проект	1
2	Поисковые маршруты	км	32.2
Буровые работы:			
3	Бурение 213 скважин	пог. м	1065
	Монтаж, демонтаж и перемещение буровой	передв.	213
	Ликвидация скважин	м ³	69.8
	Геологическое сопровождение	п.м.	1065
Опробование скважин:			
4	Опробование рыхлого керна	проба	3163
	Объем опробования рыхлого керна	м ³	113.5
	Промывка контрольных проб	проба	639
	Объем промывки контрольных проб	м ³	19.2
	Определение гранулометрического состава	проба	4
Гидрогеологические и инженерно-геологические работы			
5	Геологическая документация скважин	п.м	1065
	Наблюдения за уровнем воды в скважинах	скв.	213
	Определение фоновых концентраций взвешенных веществ	проба	84
Топографо-геодезические работы:			
6	Закрепление пунктов геодезического обоснования	пункт	20
	Рубка визиров для разбивки буровых линий	км	3.82
	Вынос в натуру проекта буровых профилей	точка	46
	Техническое нивелирование по буровым линиям	км	3.82
	Тахеометрическая съемка. Масштаб 1:2000	км ²	0.7
	Разбивка буровой линии мерной лентой	км	3.82
	Привязка скважин	тчк	213
	Составление планов масштаба 1:2000	дм ²	20.0
	Вычерчивание оригиналов планов в масштабе 1:2000 с сечением рельефа через 1 м	дм ²	20.0
Лабораторные работы:			
7	Отдувка	шлих	3479
	Взвешивание, капсулирование золотосодержащих шлихов	навеска	1392
	Определение пробности золота	проба	3
	Минералогический анализ шлихов	проба	3
	Спектральный анализ сколковых проб	проба	25
8	Валка леса	га	4.42
9	Камеральные работы	отчет	1

Удорожание работ, проводимых в зимних условиях, учитывается поправочными коэффициентами. Область относится к VI температурной зоне. Поправочный коэффициент к нормам времени при производстве монтажа, демонтажа и перевозок буровых установок в зимний период времени равен 1,25. Расчет затрат времени на разные виды работ приведены в таблицах ниже.

Таблица 6 - Расчет затрат времени на бурение и вспомогательные работы

Вид работ	Категория порол	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед., ст/см	Поправ. коэфф	Всего затрат ст/см	Норматив - НЫЙ документ	Затраты труда на ед.. ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Колонковое бурение в зимний период самоходной установкой УБСР-25М «всухую» диаметром 325 мм.	II	Пог.м.	255,0	ССН-5, таб. 5, с.112	0,05		12,8			
	III	Пог.м.	640,0		0,06		38,4			
	IV	Пог.м.	170,0		0,1		17,0			
			1065,0				68,2	ССН-5. таб.14.16	3,51	239,2
Итого										
Удорожание бурения в зимних условиях							824,7	ССН-5, таб. 210	0,54	445,4
Итого бурение:			1065				68,2			684,6
Колонковое бурение в зимний период самоходной установкой УБСР-25М «всухую» диаметром 325 мм.	II	Пог.м.	255,0	ССН-5, таб. 5, с.112	0,05		12,8			
Сопутствующие бурению работы										
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 1 км, зимой (п.95).		Перев.	213	ССН-5, таб. 104. с.1, г.3,т.208	0,65	1,25	173,0625	ССН-5, таб. 105. Таб.208	2,28	394,6

Продолжение таблицы 6

Вспомогательные работы										
Вид работ	Категория порол	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед., ст/см	Поправ.коэфф	Всего затрат ст/см	Нормативный документ	Затраты труда на ед. ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Ликвидационное тампонирувание (засыпка скважин вручную с трамбовкой)		м ³	69,8	ССН-4, таб. 162 г.3	0,77	-	53,746	ССН-4. таб. 163	1,30	69,9
Установка пробок (штаг) в скважины		шт	213	ССН-5, таб. 66. с.1, г.3	0,08	-	17,04	ССН-5. таб.14.16	3,51	59,8
Крепление скважин обсадными трубами и извлечение		100 м	10,65	ССН-5, таб. 72, с.2, г.3,5	2,33	-	24,8145	ССН-5. таб. 14.16	3,51	87,1
Геологическое сопровождение (Сборник раз, и доп. вып. 3. 2000г.)		ст.см.	68,2	-	-	-	-	п. 23	0,64	43,6
Удорожание в зимних условиях							95,6005	ССН-5. таб. 210	0,54	51,6
Итого сопутствующие							95,6005			312,0
Всего затрат							163,8			996,6

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Укрупнённая смета составлена на основе единичных расценок. Общая сумма затрат на выполнение ГРР на объекте составит **21 759 209 рублей**.

Таблица 7 – Сметная стоимость

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость за ед. руб.	Сумма, руб.
1 Предполевые работы и проектирование				3200000
1.1 Проект	проект	1	3 200 000	3200000
2 Полевые работы				8376805
2.1 Рекогносцировочные маршруты	км	32,2	5 000	161000
2.2 Буровые работы	пог.м	1065	7 500	7987500
2.3 Топографо-геодезические работы	км ²	0,7	326 150	228305
3 Лабораторные работы				204201
3.1 Взвешивание, капсулирование золотосодержащих шлихов, отдувка, выписка результатов	шлих	3479	50	173950
3.2 Ситовой анализ	анализ	1	500	500
3.3 Определение пробыности	анализ	3	6 000	18000
3.4 Минералогический анализ	анализ	3	3583,74	10751
3.5 Гранулометрический анализ	анализ	2	500	1000
4 Камеральные работы				245000
4.1 Отчет	отчет	1	245 000	245000
ИТОГО				12026006
6 Организация	3%			251304
7 Ликвидация	2,40%			201043
8 Транспортировка грузов, персонала	5%			418840
9 НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			2405201
10 ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			1202601
11 КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			601300
ИТОГО				17106296
12 Резерв на непредвиденные работы	6%			1026378
ИТОГО				18 132 674
13 НДС	20%			3626535
ВСЕГО				21 59 209

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

6.1 Электробезопасность

В качестве источника электроснабжения будет использоваться передвижная электростанция (ДЭС). Лицом, ответственным за безопасную эксплуатацию является начальник отряда, прошедший аттестацию на знание правил безопасной эксплуатации электроустановок. Персонал, соприкасающийся по характеру работы с электроприводом машин и установок, пройдет подготовку и должен иметь квалификационную группу по электробезопасности [24].

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

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

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

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

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

6.2 Пожаробезопасность

На территории горных работ и вахтового поселка устанавливаются ручные звуковые извещатели. В качестве средства связи используется производственная радиосвязь (переносные УКВ радиостанции). В базовом поселке рас-

положение жилых зданий и производственных сооружений, а также расстановка автотранспортных средств на специальных площадках должны выполняться с соблюдением противопожарных разрывов [29]. Для поселков с числом жителей до 20 человек допускается применять наружное противопожарное водоснабжение из естественных водоисточников (водоемы естественного происхождения). Исходя из допустимого расчетного расхода воды 5 л/с, при расчетном времени тушения пожара 3 часа, в качестве насосной установки будет использована пожарная мотопомпа марки МП-600, которая содержится с запасом пожарных рукавов под навесом вблизи водоема.

При работе на технике не допускается :

- заправлять работающий двигатель топливом и смазочным материалом;
- пользоваться открытым огнем для освещения, разогрева двигателей;
- хранить запас топлива свыше сменной потребности;
- располагать электропроводку в местах ее возможного повреждения
- оставлять без присмотра работающие двигатели, включенные электроприборы;
- хранить в машинных помещениях посторонние предметы.

Вся техника и вахтовый посёлок обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами [16]:

- огнетушители химические пенные 2 шт. ;
- то же, углекислотные 1 шт. ;
- ящики с песком и лопатой (объем 0,2 м³) 2 шт. ;
- бочки (250 л) с водой 1 шт. ;
- ведро пожарное 2 шт. ;
- комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом) 2 комплекта.

6.3 Охрана труда и техника безопасности

На участке проектируемых поисково-оценочных работ будет вестись следующая документация по технике безопасности и охране труда [21]:

- журнал инструктажа по технике безопасности и охране труда;

- журнал проверки состояния техники безопасности и промсанитарии на участке поисково-оценочных работ;
- журнал осмотра и обслуживания электротехнического оборудования;
- журнал осмотра и измерения заземления электротехнического оборудования;
- журнал регистрации маршрутов.

Ответственным за ведение указанной документации является начальник участка.

Вода для хозяйственно-бытовых нужд будет забираться из специально оборудованного водозабора [30]. Базовый поселок оснащается санитарно-гигиеническими сооружениями [31]. Персонал отрядов будет проинструктирован и ознакомлен с правилами пожарной безопасности при работе в лесу и с требованиями санитарии.

Перед началом полевых работ составляется план аварийных мероприятий на случай возможных стихийных бедствий и несчастных случаев. В плане отражаются условия проходимости местности, наличие троп, гидрографической сети, местоположение ближайших населенных пунктов, подходы к ним, пути отхода к местам эвакуации при лесных пожарах и другие необходимые сведения [34]. Разрабатываются действия персонала отряда в случае стихийного бедствия или несчастного случая. План аварийных мероприятий доводится до сведения всего личного состава отряда под роспись. Полевые работы будут вестись при шестидневной рабочей неделе с семичасовым рабочим днем в две смены. Приказом по предприятию из числа ИТР будут назначены ответственные за соблюдение правил пожарной безопасности и техники безопасности [23].

В целях предупреждения травматизма при проведении сезонных работ до их начала планируется выполнить следующие мероприятия:

- обеспечить полевых работников транспортными средствами, маршрутным снаряжением, средствами радиосвязи, а также защитными, охранными, спасательными и сигнальными средствами;

- провести прививки против клещевого энцефалита и медосмотр всем работникам;

- обучить и принять экзамены по правилам безопасности у всех работников, выезжающих на полевые работы;

- провести дополнительный инструктаж по правилам противопожарной безопасности при работе в лесах;

- разработать и составить аварийные планы и другие документы по ТБ для отрядов;

К управлению механическим транспортом допускаются лица, имеющие удостоверение на право управления соответствующим видом транспорта. Водитель отвечает за соблюдение правил безопасности и правил перевозки людей и обязан требовать от них выполнения этих правил. Все транспортные средства обеспечиваются медицинскими аптечками, огнетушителями, электроподогревом кабины в зимних условиях, а на дальних рейсах – неприкосновенным запасом продовольствия [34].

Прокладка подъездных путей, размещение оборудования, устройство отопления и освещения, строительство площадок будет производиться по типовым схемам монтажа с соблюдением техники безопасности. После окончания бурения и проведения необходимых исследований скважины подлежат ликвидации. Ликвидационный тампонаж скважин колонкового бурения проводится грунтом. Предусматривается засыпка всех ям и зумпфов, оставшихся после демонтажа буровой установки, ликвидация загрязненной почвы ГСМ и планировка площадок [17].

Главным условием безопасной работы бульдозера и погрузчика на поисково-оценочных работах является соблюдение правильных и безопасных приемов управления и обслуживания машины. Запрещается эксплуатация машин

при любых неисправностях. Все бульдозеры и погрузчики должны быть оборудованы звуковым сигналом, средствами пожаротушения и медицинской аптечкой. Вождение и обслуживание машины разрешается только лицам, имеющим права управления, а также права водителя и тракториста [35].

6.4 Охрана окружающей среды

Для обеспечения охраны окружающей среды все проектируемые работы будут выполняться в соответствии с требованиями директивных документов. С этой целью с исполнителями будет проведена разъяснительная работа по вопросам охраны природы, правилам охоты и рыбной ловли, а также о мерах ответственности за нарушение этих правил. Обоснование проектируемых работ, связанных с использованием природных ресурсов, приведено в разделах «Методика проектируемых работ». Их выполнение будет производиться по согласованию и разрешению администрации края, района, комитета по охране природы и органов государственной земельной и лесной охраны [20].

Площадь работ находится в экологически благополучном районе и характеризуется следующими показателями:

- радиационная характеристика в пределах естественного фона;
- атмосферный воздух не загрязнен;
- лесные угодья территории подверглись частичным вырубкам в результате лесозаготовительных работ;
- особо охраняемых природных территорий и объектов, защитных лесов и особо защитные участков лесов, земель сельскохозяйственного назначения и оленьих пастбищнет, в связи с чем отсутствует необходимость в проведении специальных геоэкологических исследований.

В соответствии с требованиями охраны недр до начала полевых работ будет получена вся разрешительная документация на право проведения геологоразведочных работ. Проектируемые работы будут выполняться на неплодородных землях. В процессе производства запроектированных геологических работ

негативному воздействию в той или иной мере подвергаются воздушный бассейн, почвы, недра, растительный и животный мир.

6.4.1 Охрана атмосферного воздуха

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

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

6.4.2 Охрана водных ресурсов

Согласно положению о водоохраных полосах (зонах) малых рек Российской Федерации от 23. 11. 96 г. ширина водоохраных зон рек протяженностью до 50 км составляет 100 м, для рек более 100 км – 300 м. В указанной зоне размещение базы и строительные работы проводиться не будут [19]. При соблюдении требований всех природоохранных документов ущерб поверхностным водам, связанный с производством геологоразведочных работ, будет минимальным [5].

Для исключения доступа к подземным водам и засорения недр после завершения буровых работ и проведения необходимых исследований, обсадные трубы извлекаются и производится ликвидационный тампонаж скважин засыпкой грунтом. Устье скважины закрепляется штагой с нанесенной стандартной маркировкой [25].

Дороги внутри поисковых участков прокладываются за пределами охранных зон водотоков. Проезд через ручьи осуществляется только по специально сооруженным временным мостовым переходам, которые по окончании эксплуатации разбираются для исключения заторов на водотоках [5].

В целях предотвращения загрязнения поверхностных вод нефтепродуктами временные пункты хранения ГСМ устраиваются за пределами охранных вод водотоков. По периметру такие хранилища ГСМ огораживаются земельным валом высотой не менее 1 метра. Категорически запрещается мойка буровой и другой техники в водотоках [26].

6.4.3 Охрана растительного и животного мира

Работа буровых станков и бульдозеров привнесет фактор некоторого беспокойства в среду обитания диких животных, однако, она не может привести к существенному нарушению исторически сложившегося природного баланса. Как показывает опыт работ, дикие животные, при проведении работ покидают данную территорию, а по окончании работ - возвращаются. В районе проектируемых работ отсутствуют ярко выраженные пути миграции животных, поэтому специальных мероприятий по их охране, кроме профилактической работы по исключению браконьерства, не предусматривается.

Влияние на животный мир, в связи с малой численностью промысловых и других животных, обитающих и мигрирующих вблизи поисковой площади, будет незначительным. Все вышеизложенное, а также недопущение браконьерства позволяет предполагать, что существующее разнообразие и численность животного мира будут сохранены. Основное воздействие на животный мир определяется фактором беспокойства [9].

Планируемые работы не затрагивают водные артерии, за исключением забора воды для хозяйственных и технологических нужд. Учитывая это, а также соблюдение правил о водоохраных зонах, можно констатировать, что негативное воздействие геологоразведочных работ на ихтиофауну будет незначительным.

В целях охраны и рационального использования лесной растительности порубочные работы будут выполняться в пределах проектных просек с соблюдением правил рубки леса. Вырубленная деловая древесина передается по акту лесхозу, а в целях удовлетворения хозяйственно-бытовых нужд, выкупается на аукционе. Отходы лесопиления (сучья, ветки, комли) приземляются, что обеспечивает их быстрое гниение. При обнаружении на просеках особо охраняемых видов растений предусматривается их обход [20].

6.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов

Основными видами воздействия на земельные ресурсы являются нарушения и загрязнения почвенного покрова. Для охраны земельных площадей, нарушенных в процессе горнопроходческих работ, от возможности эрозионных процессов предусматривается засыпка скважин [6].

В целях исключения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами в базовом поселке и на лагерной стоянке твердые и жидкие отходы складироваются в помойных ямах, которые по мере заполнения закапываются. Местоположение помойных ям выбирается на не затапливаемых участках со слабо проницаемыми глинистыми грунтами.

При проведении работ основными отходами является бытовой мусор от жизнедеятельности, металлолом, электроды при проведении электросварочных работ, обтирочная ветошь, отработанные масла и др. [18].

Металлолом вывозится для сдачи в специализированные организации.

Твердые бытовые отходы и производственные отходы (угольная зола, огарки электродов и др.) будут утилизироваться на временном полигоне, место для которого будет согласовано с территориальным управлением федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Хабаровскому краю.

Для предотвращения загрязнения земель нефтепродуктами при производстве буровых работ под двигатель бурового станка устанавливается металлический поддон для улавливания протечек масла. Промасленная ветошь собирает-

ся и утилизируется сжиганием. Отработанные масла собираются в специальные емкости и сжигаются в топке на базовом поселке. В случае пролива нефтепродуктов принимаются оперативные меры по их сбору и утилизации сжиганием. Загрязненный слой грунта снимается и подлежит захоронению в местах, исключающих затопление поверхности и подтопление грунтовыми водами [3].

На полевую базу будет выполнен проект нормативов образования отходов и лимитов за их размещение.

7 ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ РОССЫПЕЙ В КЕРБИНСКО-СЕМИТКИНСКОМ РУДНО-РОССЫПНОМ УЗЛЕ

Участок работ в минерагеническом отношении находится в Кербинско-Семиткинском рудно-россыпном узле Кербинского рудно-россыпного района.

В целом для Кербинского рудно-россыпного района прослеживается четко выраженная пространственная приуроченность большинства золоторудных проявлений и россыпей золота к существенно алевропелитовым образованиям поздне триасового возраста [7].

При этом высокие концентрации золота характерны для наиболее метаморфизованных пород, которым присуща контрастная сегрегационная полосчатость.

В светлых полосах (серицитальбит-кварцевого состава) концентрация золота в 5-50 раз выше, чем в темных (существенно хлоритовых). Очевидно, что на стадии формирования сегрегационной полосчатости происходило фракционирование золота с укрупнением его частиц.

Аналогичное поведение обнаруживает и мышьяк (арсенопирит), что объясняет тесную ассоциацию золота и мышьяка. Эти особенности поведения золота в породах позволяют предполагать, что при формировании существенно алевропелитовых толщ глинистые отложения обладали способностью сорбировать золото из морской воды и могли быть им обогащены. В дальнейшем диагенезированные осадки были подвержены метаморфизму, в результате чего в условиях высоких температур и давления золото из них растворами с высокими содержаниями серы выносилось в удаленные области, где происходило его осаждение на геохимических или термобарических барьерах.

Воздействие поздне меловых интрузий на золотоносные породы привело к перераспределению золота, выщелачиванию его, переносу по тектонически ослабленным зонам и отложению в этих зонах или сопровождающих их оперя-

ющих более мелких разрывах в виде золотосодержащих кварцевых прожилков и жил [7].

Определенное значение стратиграфический фактор имеет при формировании россыпей золота и размещении месторождений строительных материалов. Основная часть россыпей сосредоточена в аллювиальных отложениях позднеплейстоценового, в меньшей мере плиоцен-раннеплейстоценового возраста, когда существовали оптимальные условия для высвобождения и накопления золота. Установлено, что форму и протяженность россыпей в некоторой степени определяет взаимная ориентировка рудоносных зон и долин. Там, где наблюдается поперечное долинам простирание зон, характерно прерывистое и сложное строение россыпей со значительными запасами. В долинах, согласных с простиранием жил и зон, формировались менее богатые россыпи. Отмечено, что в плотике, сложенном рассланцованными или тонкослоистыми породами, создается естественный коллектор для улавливания золота, особенно при ориентировке водного потока перпендикулярно слоистости [7].

Далее опись Кербинского рудно-россыного района будет проведена с точки зрения Мельникова и Степанова, приписывающих район к рангу узла [41].

В Кербинском узле известно два небольших месторождения и рудопроявления золота.

Месторождение Кербинское расположено в восточной части Кербинского узла в верховьях р. Семитка. Вмещающие породы – филлиты и сланцеватые песчаники поздне триасового возраста, слагающие крыло антиклинальной складки, наклоненное на ЗСЗ под углом 30-60°. На месторождении выявлено 44 кварцевые жилы, из которых 5 разведано детально. Жилы преимущественно близсогласные со слоистостью вмещающих пород. Они прослежены по простиранию на расстояние от 10 до 150 м, а на глубину до 14 м. Выделяется три типа кварцевых жил: 1) наиболее ранние – маломощные (1-5 см) согласные прожилки (альпийского типа) ноздреватого кварца; 2) более молодые – мощные жилы

(0.8-1.5 м), также согласные, образованы молочно-белым кварцем; 3) золотоносные жилы III генерации, мощностью 0.1-0.3 м, сложены светло-серым кварцем, часто с видимым золотом и редкой вкрапленностью арсенопирита, пирита, галенита и сфалерита. Золото образует тончайшие прожилки, плёнки, дендриты, зерна с максимальным весом до 7 грамм. Содержание золота в жилах от «следов» до 275 г/т, в среднем по месторождению – 10 г/т. Разведанные запасы отнесены к забалансовым [41].

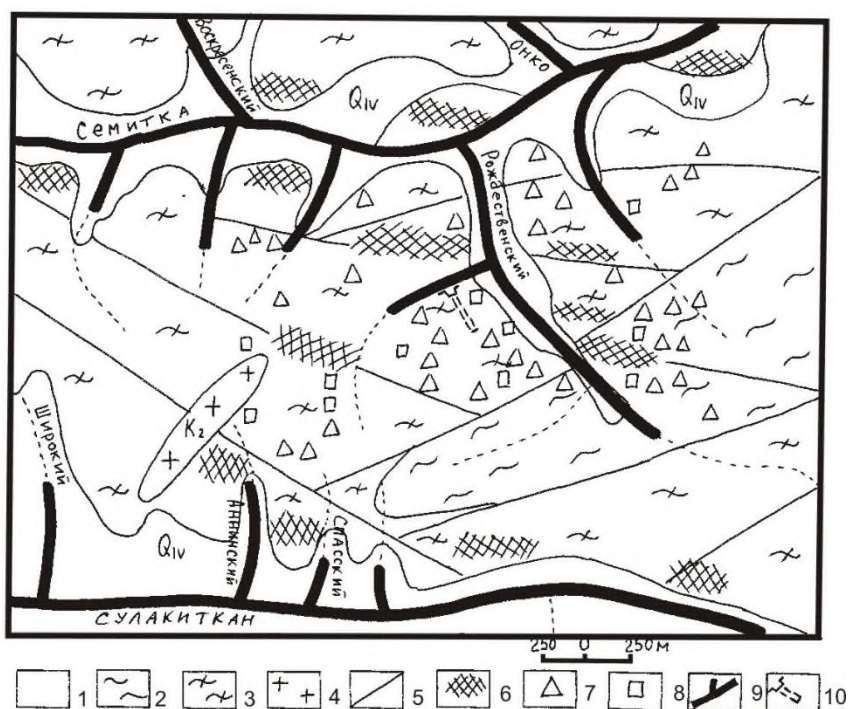


Рисунок 3 - Кербинское золоторудное месторождение [7]

1 – четвертичные аллювиальные отложения, 2 – альбит-серицитовые, серицит-альбитовые сланцы, 3 – серицит-альбит-кварцевые, альбит-серицит-кварцевые, альбит-серицитовые сланцы, песчаники, алевропелиты, 4 – граниты, 6 – разломы, 7 – штуфные пробы с содержанием золота более 1 г/т, 8 – шлиховые пробы из делювия с содержанием золота до 0.3 г/м³, 9 – россыпи золота, 10 – штольня

Месторождение Токоланское расположено на западном фланге узла в верховьях р. Керби. Открыто в 1939 г. Оно приурочено к системе одноименных разломов, ограничивающих с северо-запада Кербинский горст, и представлено золоторудными кварцевыми жилами, залегающими среди рассланцованных

песчаников и филлитизированных глинистых сланцев позднего триаса. Вмещающие породы смяты в узкие опрокинутые складки близширотного простирания.

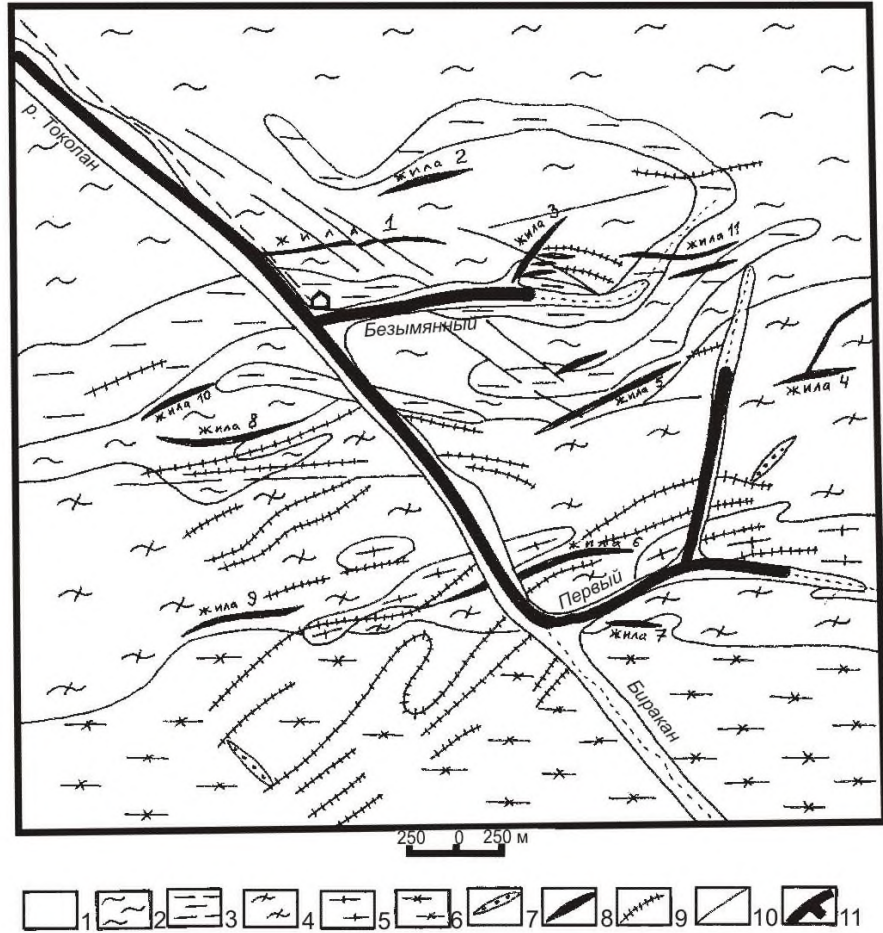


Рисунок 4 - Токоланское золоторудное месторождение [41]

1 – четвертичные аллювиальные отложения, 2 – филлиты и филлитизированные глинистые сланцы, 3 – рассланцованные песчаники и филлитизированные песчано-глинистые сланцы, 4 – филлиты, глинистые и песчано-глинистые сланцы, 5 – рассланцованные песчаники и глинисто-песчаные сланцы, 6 – кварц-альбит-серицитовые, кварц-альбит-хлоритовые, глинисто- и песчано-кварц-альбит-серицитовые сланцы, 7 – дайки микродиоритов и диорит-порфиритов, 8 – золотоносные кварцевые жилы, секущие сланцеватость, 9 – зоны кварцевых жил, вытянутых вдоль сланцеватости, 10 – зоны разломов, 11 – россыпи золота

Кварцевые жилы секут слои и простираются в восток-северо-восточном направлении при близвертикальном падении. На месторождении широко развиты дайки диоритовых, диабазовых порфиритов и микродиоритов, с которыми генетически связывается золотое оруденение [7]. Наиболее детально изучена жила № 1. Она прослежена на 540 м при средней мощности от 0.34 до 0.82 м и раздувами до 2.5 м. По падению мощность жилы не меняется. Рудный кварц молочно-белый, реже сероватый, обычно сильно деформированный, часто с включениями обломков вмещающих пород и примесью хлорита и серицита. В виде прожилков в молочно-белом кварце встречается мозаичный кварц II генерации, иногда с вкрапленностью шеелита, арсенопирита, пирита, редко халькопирита, сфалерита и галенита. Содержание в кварце сульфидов 1-5%. Золото образует неправильные, либо округлые выделения величиной от десятых долей до 2 мм. Содержание золота неравномерное, иногда достигает 790 г/т, в среднем по жиле – 10 г/т. Запасы месторождения оценены в 700 кг золота. Оруденение отнесено к золото-кварцевой формации [41].

Рудопроявление Правобережное расположено на правом борту р. Семитка среди поздне триасовых песчано-сланцевых отложений. Здесь выявлены делювиальные свалы золотоносного кварца. Содержание золота 0.5-2.2 г/т, в единичных пробах – 12 г/т. Рудные минералы - пирит, арсенопирит, золото.

Рудопроявление Сулакинское расположено на правобережье р. Большая Сулаки. Оно залегает в терригенных отложениях палеозоя и представлено кварцевой жилой мощностью от 0.03-0.05 до 0.2 м. Содержание золота в жиле от 1.6 до 32.8 г/т. Рудные минералы - пирит, арсенопирит, золото [7].

Рудопроявление Сивакское расположено в западной части узла. Оно связано с зонами прожилкового окварцевания в серицит-альбит-кварцевых сланцах. Протяженность зоны прожилкового окварцевания 170-560 м, мощность 2.5-10 м, среднее содержание Au 1–3.2 г/т. Рудные минералы - пирит, арсенопирит, золото. Минерализация относится к золото-кварцевой формации [7].

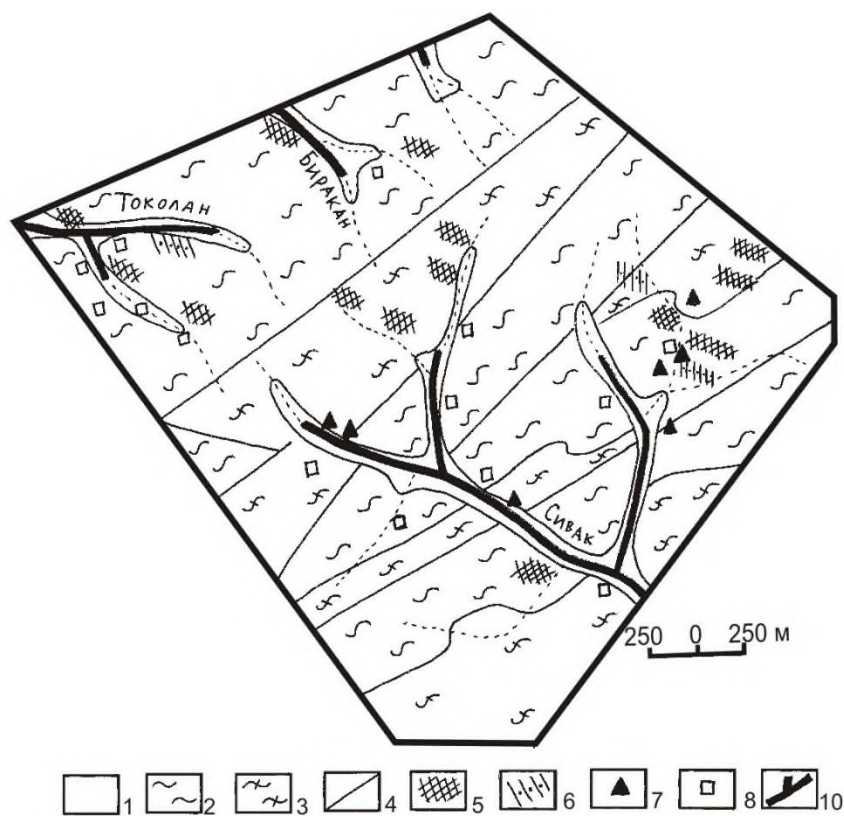


Рисунок 5 - Сивакское рудопроявление золота [41]

1 – четвертичные аллювиальные отложения, 2 – альбит-серицитовые, серицит-альбитовые сланцы с пластами зеленых сланцев, 3 – серицит-альбит-кварцевые, альбит-серицит-кварцевые, альбит-серицитовые сланцы, песчаники, алевропелиты, прослойки зеленых сланцев, 4 – разломы, 5 – зоны прожилково-вкрапленной минерализации с кварцевыми жилами и прожилками, 6 – тектонические брекчии с сульфидами, 7 – штуфные пробы с содержанием золота более 1г/т, 8 – шлиховые пробы из делювия с содержанием золота до 0.3г/м³, 9 – россыпи золота

Закономерности размещения золотого оруденения и россыпей

Золотое оруденение и россыпи Кербинского узла занимают центральную часть Кербинской горст-антиклинальной структуры. Оруденение представлено двумя мелкими месторождениями и рудопроявлениями, представленными кварцевыми жилами. В кварце отмечается небольшое (1-5%) количество сульфидов, среди которых преобладают арсенопирит, галенит, сфалерит и халькопирит, а также шеелит. Золото свободное, мелкое, образует в кварце тонкие

прожилки, пленки, дендритовидные выделения. Встречаются самородки весом до 7 гр. Оруденение принадлежит золото-кварцевой формации. Судя по преобладающему кварцево-жильному типу рудных тел и высокой пробе золота в россыпях, на площади Кербинского узла преобладает верхний уровень среза рудной колонны золото-кварцевой формации с рассеянным кварцево-жильным оруденением. Эта часть рудной колонны благоприятна для формирования россыпей, но мало перспективна на выявления крупных месторождений рудного золота [41].

Наиболее богатыми являются россыпи в долинах рек Керби (добыто 12.3 т золота) и Гонгрэн (9.5 т), расположенных в северо-западной центральной частях узла. Меньше добыто в долинах рек Нилан (2.0 т), Семитка (2.0 т), Токолан (1.756 т) и Бриакан Большой (1.75 т). В целом в россыпях Кербинского узла золото мелкое и средней крупности. Нередко отмечаются самородки весом от десятков до сотен грамм. Часто наблюдаются сростки золота с кварцем, реже с сульфидами и шеелитом, что свидетельствует об образовании россыпей за счет оруденения золото-кварцевой формации. Средняя проба золота в россыпях высокая и колеблется в нешироких пределах от 900-940‰, но наиболее распространена средняя проба в интервале 900-925‰ [14].

Керби-Семиткинская площадь 1.1.2.3 Au (10 км²). В пределах площади находятся верхние части двух богатых россыпей золота (II-3-6; III-3-13). Среди пород диерской и токоланской толщ выявлены проявление, пункт минерализации и шлиховой ореол рассеяния золота (III-3-5, 12, 15), тяготеющие к разрывам северо-восточного и северо-западного простирания, сопровождающимся окварцеванием и сульфидизацией. Прогнозные ресурсы по категории P₃ составляют 1,0 т золота (по аналогии); глубина прогноза 50 м [7].

Таким образом, учитывая закономерности размещения россыпей в Кербинско-Семиткинском рудно-россыпном узле Кербинского рудно-россыпного района, можно предположить, что выбранный нами участок является перспективным объектом для постановки работ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объект находится в районе им. Полины Осипенко Хабаровского края. Ближайшим населённым пунктом является пос. Бриакан (центр бывшего Кербинского прииска), расположенный в 28 км к востоку, с которым участок связан автодорогой.

Исследуемый район расположен в Амуру-Охотской складчатой системе в пределах Селемджино-Кербинской структурно-формационной зоны (СФЗ). Практически около 95% площади занимают стратифицируемые образования. Представлены они морскими терригенными, и вулканогенно-кремнистыми образованиями триасового возраста и рыхлыми четвертичными отложениями.

Поисковые работы будут проведены в бассейне реки Аулагирикан (Нульгирикан) по техногенным отложениям, их бортам с целью поиска промышленно значимых запасов. Также в бассейне ручья Маристый с целью поиска россыпных месторождений золота с промышленно значимыми запасами. Проектом предусматривается пройти 14 поисковых линий по сети 800 x 20 м – 12 линий на реке Аулагирикан и ее притоках; и 2 линии на ручье Маристый.

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

Расчет стоимости проектируемых ГРП определяется, исходя из планируемых объёмов работ, а также единичных расценок. Общая сумма затрат на выполнение ГРП на объекте составит **21 759 209 рублей**.

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

Золотое оруденение и россыпи Кербинского узла занимают центральную часть Кербинской горст-антиклинальной структуры. Оруденение принадлежит

золото-кварцевой формации. Судя по преобладающему кварцево-жильному типу рудных тел и высокой пробе золота в россыпях, на площади Кербинского узла преобладает верхний уровень среза рудной колонны золото-кварцевой формации с рассеянным кварцево-жильным оруденением. Эта часть рудной колонны благоприятна для формирования россыпей, но мало перспективна на выявления крупных месторождений рудного золота.

Таким образом, учитывая закономерности размещения россыпей в Кербинско-Семиткинском рудно-россыпном узле Кербинского рудно-россыного района, можно предположить, что выбранный нами участок является перспективным объектом для постановки работ.

Ожидается выявление запасов россыпного золота на площадях расположения числящихся прогнозных ресурсов в количестве: $C_2 - 0.35 \times 110 = 39$ кг. Ожидаемые запасы приведены для всей протяжённости реки Аулагирикан (6 км) без учёта её притоков, суммарная длина которых составляет 5.5 км. В связи с этим, с учётом схожих геолого-структурных особенностей близ расположенных россыпей, ожидаемые запасы притоков реки Аулагирикан составят: $C_2 - 0.35 \times (110 \times 5.5 / 6) = 35$ кг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

1. Альбов, М. Н. Опробование месторождений полезных ископаемых / М.Н. Альбов. – М.: Недра, 1975. – 232 с.
2. Будилин, Ю.С. Методика разведки россыпей золота и платиноидов / Ю.С. Будилин. – М.: ЦНИГРИ, 1992. – 245 с.
3. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в почве – М.: Стандартиформ, 2009 – 60 с.
4. ГОСТ Р 53579-2009. Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению – М.: Стандартиформ, 2009. – 72 с.
5. ГОСТ Р 59053-2020. Охрана окружающей среды. Охрана и рациональное использование вод – М.: Стандартиформ, 2020. – 20 с.
6. ГОСТ Р 59057-2020. Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель – М.: Стандартиформ.
7. Государственная геологическая карта Российской Федерации (третье поколение). Дальневосточная серия. М-ба 1:1000000. Лист N-53. Объяснительная записка – СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. – 160 с.
8. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Изд. 2-ое. Серия Становая. Лист N-53-XXXIV. Объяснительная записка – СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. – 130 с.
9. Закон Российской Федерации от 24.04.1995 № 52-ФЗ изм. 11.06.2021 «О животном мире» // Собрание законодательства РФ. – 1995.
10. Закон Российской Федерации от 3.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. – 2006.
11. Инструкция по сбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керн скважин колонкового бурения – М.: Роскомнедра, 1994. – 42 с.

12. Инструкция по топогеодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ – М.: Недра, 1997. – 130 с.
13. Инструкция по топографической съёмке масштаба 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 – М.: Недра, 1982. – 98 с.
14. Мельников, В.Д. Россыпи золота Амурской области. / В.Д. Мельников. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2006. – 295 с.
15. Мухин, Ю.В. Гидрогеологические наблюдения при колонковом бурении / Ю.В. Мухин. – М.: Госгеолиздат, 1954. – 59 с.
16. Нормы наличия средств пожаротушения в местах пользования лесов: приказ Минсельхоза РФ № 549 от 22.12.2008 // Собрание законодательства РФ – 2008. – 25 с.
17. О Недрах: закон РФ № 2395-1 от 21.02.1992 // Собрание законодательства РФ. – 1995. – 223 с.
18. Об отходах производства и потребления: федеральный закон № 89-ФЗ от 24.06.98 (в ред. ФЗ от 29.06.2015) // Собрание законодательства РФ. – 2015. – 75 с.
19. Об охране атмосферного воздуха: закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 04.05.1999 // Собрание законодательства РФ. – 1999. – 120 с.
20. Об охране окружающей среды: закон РФ № 7-ФЗ от 10.01.2002 // Собрание законодательства РФ. – 2002. – 101 с.
21. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 438Н от 19.08.2016 // Собрание законодательства РФ. – 2016. – 100 с
22. ОСТ 41-08-272-04. Стандарт отрасли. Управление качеством аналитических работ. Методы геологического контроля качества аналитических работ – М.: Стандартинформ, 2004. – 100 с.
23. Правила безопасности при геологоразведочных работах // Собрание законодательства РФ. – 2005. – 220 с.

24. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок: приказ Минтруда России №903н от 15.12.2020 // Собрание законодательства РФ. – 2020. – 80 с.
25. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения – М.: ВСЕГИНГЕО, 1963. – 70 с.
26. Правила охраны поверхностных вод – М.: ГК СССР по охране природы, 1991. – 120 с.
27. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: ПТБ-88: утв. ГУГК СССР 9.02.1989. – М.: "Недра", 1991.
28. Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых: приказ МПР России № 352 от 14.06.2016: в редакции Приказа Минприроды РФ №226 от 29.05.2018 // Собрание законодательства РФ. – 2018. – 120 с.
29. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах – М.: Недра, 2009. – 210 с.
30. СанПиН 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001. – 145 с.
31. СТП 14.12.001-80 раздел II «Соблюдение требований и норм охраны труда и техники безопасности при проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию производственных, культурно-бытовых и жилых объектов»
32. Ткачев, Ю.А. Обработка проб полезных ископаемых / Ю.А. Ткачёв. – М.: Недра, 1987. – 83 с.
33. Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчёту запасов твёрдых полезных ископаемых: приказ МПР России № 378 от 23.05.2011 // Собрание законодательства РФ. – 2011. – 101 с.
34. Фомин, А.Д. Руководство по охране труда – М.: Изд-во НЦ ЭНАС,

2005. – 232 с.

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

Фондовая литература

36. Афонченков, С.А. Отчёт о результатах поисковых и разведочных работ на россыпное золото в бассейнах ручьёв Большие Сулаки и Медвежий (Нижние Сулаки) и р. Салаули в 2010-2012 гг. (объект Сулаки-Салаули) с подсчётом запасов по россыпи Керби-пойма по состоянию на 01.06.2012 г. / С.А. Афонченков.

37. Буханченко, А.И. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов среднего течения рек Керби и Нимелен. Отчет Ясененской партии о результатах групповой геологической съемки масштаба 1:50000 и поисковых работ, проведенных в 1989-1995 гг. Листы N-53-127-Г, -128-А, Б, В, Г; 140-Б / А.И. Буханченко.

38. Стеганцов, В.А. Объяснительная записка к исследованиям по теме N 361 Оценка перспективы золотоносности Кербинского района на основе составления карты золотоносности масштаба 1:25000 / В.А. Стеганцов, 1993.

39. Степанов, В.А. Результаты поисковых и детальных разведочных работ на россыпное золото / В.А. Степанов.

40. Терещенко, А.П. Отчет о результатах геологоразведочных работ на россыпное золото Нижне-Амурского ГПП за 1993 г. масштаб 1:100 000 / А.П. Терещенко.

41. Мельников, А.В. Рудно-россыпные узлы центральной части Приамурской золотоносной провинции. / А.В. Мельников. – Благовещенск: АмГУ. 2015. - 222 с.