

«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 на участке «Горомша» (Амурская область)

Исполнитель студент группы 815-ос	_____	Н.Н. Заварзин
Руководитель доцент, к.г.н.	_____	Е.Г. Мурашова
Консультанты: по разделу безопасность и экологичность проекта профессор, д.г.-м.н.	_____	Т.В. Кезина
Нормоконтроль ст. преподаватель	_____	С.М. Авраменко
Рецензент	_____	Р.А. Улуханов

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 *Заварзина Николая Николаевича*

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

(утверждено приказом № 594-уч от 15.03.2023)

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, 10 таблиц, 6 графических приложений, 47 библиографических источников, 77 страниц печатного текста

6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая, геологическая, методическая и производственная части – Е.Г. Мурашова; экономическая часть – С.В. Савенко; безопасность и экологичность – Т.В. Кезина

7. Дата выдачи задания: 27.12.2022

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

Задание принял к исполнению (дата) _____ 27.12.2022

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 5 рисунков, 10 таблиц, 6 графических приложений, 47 библиографических источника, 77 страниц печатного текста.

ГОРОМША, ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ, ОЦЕНОЧНЫЕ РАБОТЫ, РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, МАЗАНОВСКИЙ РАЙОН, N-52-XXXIII, М-52-III

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

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

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	7
2 Геологическая часть	16
2.1 Геологическое строение территории	16
2.1.1 Стратиграфия	16
2.1.2 Магматизм	19
2.1.3 Тектоника	20
2.1.4 Полезные ископаемые	22
3 Методическая часть	23
3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ	23
3.2 Методика проектируемых работ	23
3.2.1 Проектирование	24
3.2.2 Буровые работы	26
3.2.3 Гидрогеологические, геоэкологические и гидрологические работы	33
3.2.4 Горнопроходческие работы	35
3.2.5 Опробовательские работы	39
3.2.6 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы	45
3.2.7 Лабораторные работы	47
4 Производственная часть	49
4.1 Камеральные работы	49
4.2 Строительство временных зданий и сооружений	51
5 Экономическая часть	59
6 Безопасность и экологичность проекта	60
6.1 Электробезопасность	60
6.2 Пожарная безопасность	61

6.3 Охрана труда и техника безопасности	62
6.4 Охрана окружающей среды	64
6.4.1 Охрана растительного и животного мира	66
6.4.2 Охрана и рациональное использование водных ресурсов	66
6.4.3 Охрана недр	67
6.4.4 Охрана воздушного бассейна	68
7 Закономерности размещения россыпей в пределах Граматухинского рудно-россыпного узла	69
Заключение	71
Библиографический список	73

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_2 россыпного золота для открытой раздельной добычи в соответствии с параметрами действующих условий.

В 1997 г. в рамках тематических работ (Г.П. Ковтонюк и др., 1997) проведена прогнозная оценка россыпной золотоносности Амурской области, ресурсы участка по категории P_3 составили 90 кг. Запасы и прогнозные ресурсы категорий P_1 , P_2 других полезных ископаемых (в том числе коренного золота) в пределах площади участка не установлены.

Геологическим обоснованием для проведения поисковых и оценочных работ являются:

- принадлежность исследуемой площади к Зее-Селемджинскому золотоносному району (Мельников В.Д., Полеванов В.П., 1990);
- перспективная оценка (Ковтонюк Г.П., Мельников В.Д., Лебедев В.Н. и др., 1997 г.) прогнозных ресурсов россыпной золотоносности площади.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономические условия проведения работ

Район проектируемых работ (объект Горомша) расположен на территории Мазановского административного района Амурской области Российской Федерации на стыке листов международной разграфки масштаба 1:200 000 N-52-XXXIII и M-52-III в 30 км северо-западнее пгт Новокиевский Увал, и в 31 км юго-восточнее п. Чагоян. Контур объекта охватывает бассейн р. Горомша (Уфимский), левый приток р. Зея. Обзорная карта представлена на рисунке 1.

Рельеф площади проектируемых работ представляет полого-всхолмленную равнину, слаборасчлененную современной гидросетью. Склоны долин или пологие, плавно переходящие в водораздельные увалы, или ограничиваются террасовидными уступами, сложенными рыхлыми отложениями и имеющими высоту 5-10 до 60 м. Более расчлененной является территория примыкающая непосредственно к р. Зея, поэтому здесь часто встречаются резкие формы рельефа в виде крутых склоном и обрывов, сложенных коренными породами. Водоразделы представляют собой плоские увалы с пологими склонами. Долины рек и ручьев плоские и широкие. Абсолютные отметки высот 175-273 м, относительные превышения колеблются от 45 до 95 м. По р. Зея, в районе устья р. Граматухи, среди равнинной поверхности выделяются останцево-денудационные возвышенности. Эти останцевые возвышенности довольно сильно расчленены речной сетью. Склоны высот большей частью выположенные, а обращенные в сторону русла рек Зеи и Граматухи, обрывистые, скалистые [5].

Основными водотоками района является р. Зея с многочисленными притоками различной величины, в том числе и р. Горомша. Река Зея пересекает район работ на юго-западной его окраине. На этом участке русло реки врезано в коренные породы, поэтому долина ее узкая, а борта большей частью крутые, иногда вертикально обрываются в воду. Ширина русла р. Зеи на этом участке 400-500 м, скорость течения 1,5-1,6 м/сек., имеются редкие острова.

Р. Горомша впадает слева в нижнем течении р. Зея. Протяженность 10 км, ширина долины 500-800 м, поперечный профиль корытообразный, ассиметричный за счет более крутого левого борта. Притоки р. Горомша (левые) имеют протяженность 2-5 км и сходное строение долин [6].

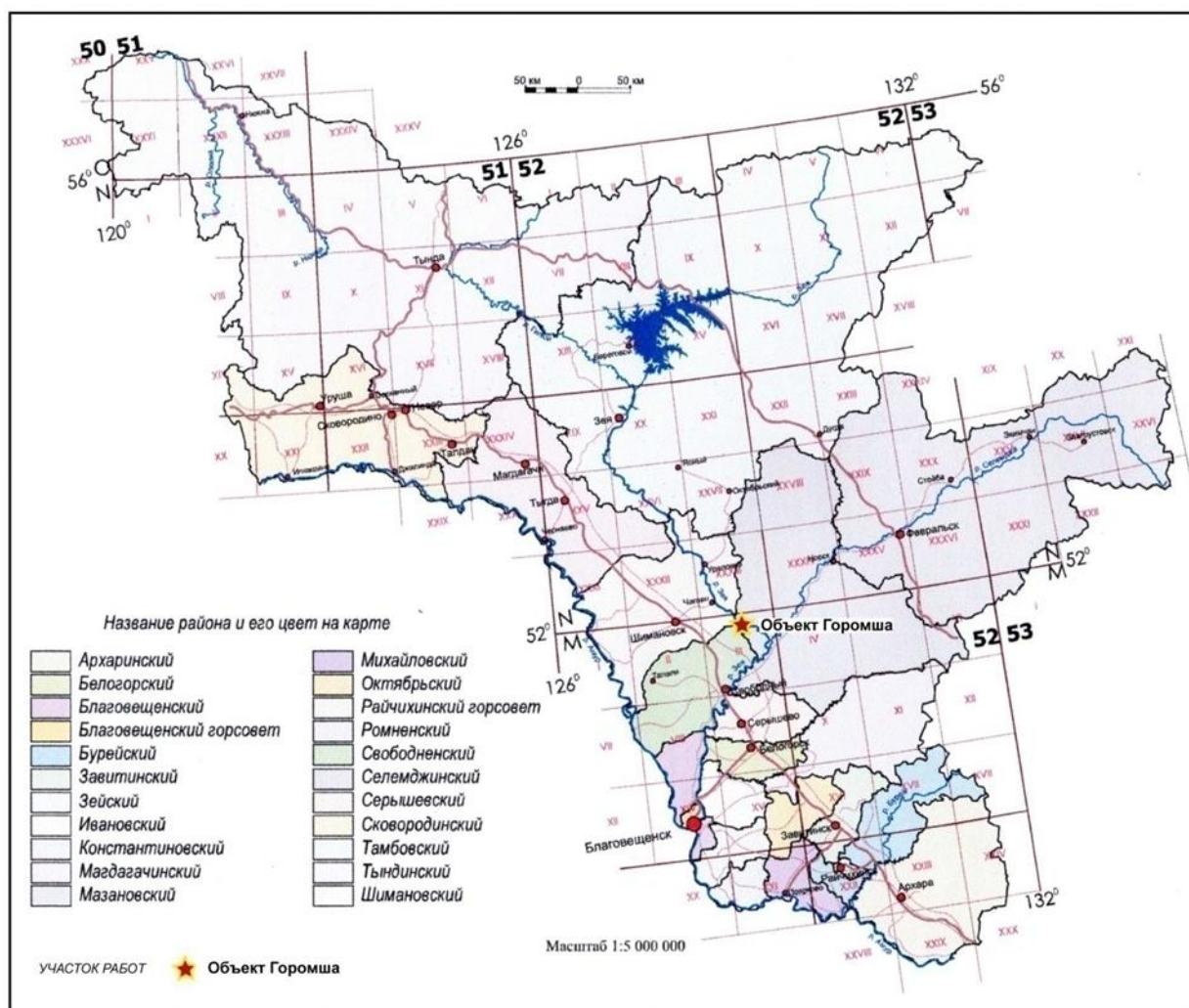


Рисунок 1 – Обзорная карта Амурской области

Гидрологический режим водотоков – типичный для дальневосточных рек. Замерзают они в конце октября – начале ноября, толщина льда на р. Зея в конце зимы достигает 1-1,5 м. Малые ручьи промерзают до дна, на некоторых из них образуются наледи. Вскрываются реки в конце апреля – начале мая. Весеннее половодье непродолжительное и слабое, уровень воды поднимается на 0,5-1,5 м. Летом после дождей на реках бывают паводки, при которых уровень воды поднимается на 1-3 м. Питание рек обеспечивается, в основном, за счет дождей – 50-70 % годового стока, снеговое питание – 10-20% и грунтовые воды – 10-30%.

Болота, широко развитые в долинах рек, травяные с кочковатой поверхностью, глубиной до 1 м. Их замерзание начинается в конце октября, а в декабре они промерзают на всю глубину и становятся проходимыми для всех видов транспорта. Оттаивание болот протекает медленно и заканчивается в июле-начале августа. Во время дождей болота заливаются водой и становятся непроходимыми.

Климат района резко континентальный. Зима суровая и продолжительная (с середины октября до середины апреля) с преобладанием тихой ясной погоды. Снега зимой выпадает мало, количество летних осадков превышает зимние в несколько десятков раз. Это объясняется тем, что зимой господствуют северо-западные сухие и холодные ветры (муссоны), а летом юго-восточные, теплые, несущие влагу с океана. Максимальное количество осадков в летнее время приходится на июль и август, причем дожди сопровождаются грозами и разливом рек и ручьев [5].

Первые заморозки бывают в конце сентября, а первый снег выпадает в середине октября окончательно покрывает землю в начале ноября и к марту достигает в среднем 0,3 м, в отдельные годы до 1 м. Минимальная температура зимой опускается до -55°C . Погода преимущественно ясная, но в ноябре-январе часты метели. Весна (середина апреля – конец мая) короткая, отличается неустойчивой погодой и наиболее сильными ветрами в году. Снежный покров сходит 10-15 апреля. В конце апреля- начале мая реки освобождается ото льда.

Лето теплое с преобладанием облачной погоды. Преобладающая дневная температура воздуха в самый теплый период (июнь-август) - $17-22^{\circ}\text{C}$ (макс. 40°C), ночная $11-15^{\circ}\text{C}$. Летом часты туманы – до 7 дней в месяц. Осень (начало-

сентября – конец октября) короткая, по сравнению с летом имеет меньшую облачность и меньшее количество дней с осадками. Ветры в течение года преобладают северные и северо-западные со средней скоростью 2,0-2,3 м/сек.

В районе наблюдается устойчивая мерзлота островного характера. Развита она, преимущественно, на северных склонах возвышенностей и на широких заболоченных пространствах в долинах рек. Глубина летнего оттаивания мерзлых грунтов от 0,5 до 3,0 м.

Растительность и животный мир. В районе, в основном, произрастают лиственные и хвойные леса. Однако леса не везде разнообразны и распределены неравномерно. Обширные междуречные заболоченные пространства, широко развитые в районе, покрыты лиственничными и березовыми рощами, причем, сплошные массивы леса встречаются редко. В большинстве случаев междуречья покрыты редколесьем с участками заболоченных марей.

Долины обычно представляют заболоченные мари и лишь на первой надпойменной террасе, где она развита, встречаются березовые и сосновые леса. По берегам рек и ручьев имеют развитие заросли тальник и ольхи. На юге площади, на сухих междуречьях и в прибрежной полосе р. Зeya встречаются заросли дуба и черной березы с густым подлеском. Сосна произрастает преимущественно на сухих возвышенных участках. В северной части района имеются массивы строевого леса: сосны и лиственницы [6].

В лесах водятся: лоси, медведи, козы, волки, редко встречается дикий кабан. Из пушных зверей можно встретить белку, зайца, колонка, ондатру. Из боровой птицы имеются: глухарь, тетерев (косач), рябчик, дятел и др. Из водоплавающей птицы распространены утки различных пород и редко гуси, расселяющиеся по рекам и мелким озерам.

В реках водятся щука, налим, ленок, таймень; в озерах - карась.

Район опасен на клещевой энцефалит.

Проходимость площади плохая, вследствие интенсивной заболоченности долин и, частично, склонов, а также из-за густого подлеска.

По климатическим условиям территория не приравнивается к районам Крайнего Севера.

Население, экономика и инфраструктурные характеристики территории. Район заселен слабо, населенные пункты находятся на реках Зея и Селемджа. Основу экономики района составляют лесная и золотодобывающая промышленность. Ближайшими населенными пунктами являются: пгт Новокиевский Увал, расположенный в 30 км к юго-востоку от участка Горомша, на левом берегу р. Селемджа, и пос. Чагоян в 31 км к северо-западу от участка, на правом берегу р. Зея. Участок работ по проселочным дорогам имеет сообщение с пгт. Новокиевский Увал, далее по гравийной дороге до пгт. Февральск или до федеральной автодороги "Амур", а затем по ней до ж/д станции Свободный или ж/д станции Белогорск [5, 6].

1.2 История геологических исследований района

Первые сведения о геологическом строении и золотоносности района принадлежат известным исследователям Дальнего Востока конца XIX - начала XX вв. Ф.Б. Шмидту, Л.И. Бацевичу, Д.В. Иванову, П.К. Яворовскому, А.И. Хлапониному, П.В. Риппасу, Э.Э. Анерту, совершившим маршруты по рекам Зея, Селемджа и Бурей. Этими исследованиями было установлено широкое развитие в Зея-Буреинском междуречье третичных рыхлых отложений.

Относительная близость к Майской группе золотоносных россыпей и наличие косоугольного золота по рекам Зея и Селемджа еще с дореволюционного времени привлекали в этот район золотопромышленников и старателей-одиночек. Этому способствовали удобные водные пути сообщения. Старательские работы производились в прибрежной полосе рек Зея и Селемджа, по ручьям Молонге, Голодному, Ильинскому и др., а также по косам рек Зея и Селемджа. Россыпи по этим ручьям имели небольшие запасы золота и локальное распространение, в связи с чем давно выработаны [7].

Многочисленные находки старых ям по ручьям на удалении от крупных рек свидетельствуют о попытках проникновения старателей вглубь Зея-Селемджинского междуречья с целью поисков новых россыпей золота. Однако эти попытки оканчивались неудачно из-за большой мощности рыхлых отложений и значительного развития водоносных таликов.

В русле р. Орловка (Мамын), в районе участка Королевского, старательские работы по добыче золота производились с начала XX века, с конца 30-х годов XX века до последнего времени Нижне-Селемджинское управление треста "Амурзолото" проводило дражную отработку и систематические геологоразведочные работы с целью выявления новых россыпей золота и их подготовки к отработке.

С начала 40-х годов Нижне-Селемджинский прииск делал несколько попыток проведения поисковых работ на россыпное и рудное золото по южным флангам Зея-Селемджинского междуречья [8].

С 1941 г. С.А. Музылевым начаты региональные геологосъемочные работы, проведена геологическая съемка м-ба 1: 1 000 000 на большей части рассматриваемой территории, в результате предложена стратиграфическая схема рыхлых отложений, получившая общее признание и лишь в конце 50-х годов претерпела некоторые изменения.

В 1941 г. в низовьях р. Сартамы поисковой партией под руководством Н.П. Харитонова были пройдены (буровой станок Эмпайр) три короткие буровые линии в ее долине и по одной буровой линии в долинах трех ее притоков. Золото не установлено, но эти поисковые работы нельзя признать полноценными, т.к. скажины располагались только в пойменной части долины и не пересекали всей ее ширины.

В 1944 г. партия Н.Е. Савина занималась проверкой первооткрывательских заявок по р. Зея, выше устья р. Селемджа. Были пройдены короткие буровые линии по мелким правым притокам р. Зея, расположенными между селами Епиха и

Сохатино, а также по руч. Кокану (левый приток р. Граматуха). Знаковое золото установлено по ручьям Епихинская Падь и Кокан.

В 1944 г. в районе бывшего золотодобычного участка Королевского, расположенного в среднем течении, р. Орловка, М.М. Поповым проводились поиски рудного золота в небольших объемах. Установлено порядка 120 жил кварцевого, кварц-кальцитового и кварц-биотитового состава, мощностью от 0,1 до 1,5 м. Все жилы локализуются в сланцах вблизи контакта гранитной и диоритовой интрузий. Отобрано 138 проб, содержание золота достигает 0,3 г/т.

В 1948-1949 гг. на обширной территории бассейнов рек Зея, Гарь, Орловка и Нора проводились комплексные исследования сотрудниками Нигризолото А.З. Лазаревым и М.В. Пиотровским. Эти работы носили, в основном, маршрутный характер с детализацией на некоторых золотоносных участках. В результате проведенных работ выработаны рекомендации по методике поисков золотоносных россыпей и указываются перспективные участки. В частности, указывается, что на территории междуречья Зея и Орловка могут быть установлены золотоносные россыпи древней гидросети, погребенные под неогеновыми рыхлыми отложениями.

В 1949 г. экспедицией Восточного геофизического треста было открыто Гаринское железорудное месторождение, которое до 1955 г. разведывалось Гаринской экспедицией № 248 ДВГУ.

С 1955 г. начинается планомерно геологическое изучение Амуро-Зейской впадины силами ПГО Дальгеология. В 1955 г. П.А. Сушков и Н.П. Саврасов, а в 1957 г [45]. А.Ф. Майборода провели геологосъемочные и поисковые работы м-ба 1:200000 в Зея-Селемджинском междуречье. В результате этих работ впервые для района разработана стратиграфическая схема докембрийских метаморфических образований и произведено расчленение палеозойских интрузий на шесть фаз. Кроме этого, проведено систематизированное шлиховое опробование аллювиальных отложений площади, в нескольких пробах, взятых в бассейне р. Горомша, выявлены знаки золота.

В 1957-1960 гг. на рассматриваемой территории произведена комплексная геолого-гидрогеологическая съемка м-ба 1:500000 под руководством К.П. Караванова, Л.И. Сидоренко и В.Г. Ткачука, работы включали в том числе бурение глубоких картировочных скважин, позволившим уточнить разрез главным образом кайнозойских отложений. В частности, свита водораздельных песков по литологическим разностям и споро-пыльцевым данным расчленена на миоценовую сазанковскую и плиоцен-нижнечетвертичную белогорскую свиты.

В 1959-1960 гг. Нижне-Селемджинской партией Амурской комплексной экспедицией ДВГУ (В.Д. Глотов) в бассейне рек Гирбичек, Граматуха и нижнего течения Селемджи проведен комплекс поисковых работ. Установлена слабая золотоносность аллювиальных отложений ополоскованных рек, связанная вероятнее всего с малыми интрузиями и с перемывом неоген-четвертичных песчано-галечных отложений. В частности, в долине р. Горомша, ниже по течению устья ее левого притока, для проверки золотоносности рыхлых отложений была пройдена одна линия скважин (20 скважин через 80-40 м). Золото установлено в 12 скважинах, в том числе в 5 скважинах содержание золота в пласте от 95 до 142 мг/м³. Аллювиальные отложения представлены переслаивающимися пластами песков, суглинков, галечников и глин. Мощность рыхлых отложений в среднем - 7 м [38, 39].

В 1959-1960 гг. изучаемая территория была покрыта аэромагнитной съемкой м-ба 1:200000, на основании полученных материалов были подготовлены к изданию карты аномального магнитного поля (Л.И. Золотарева и др.).

В 1959-1963 гг. в этом районе проведена гравиметрическая съемка м-ба 1:200000 и по материалам этой съемки в 1964 г. Н.Б. Сажиной была составлена гравиметрическая карта м-ба 1:1000000.

В 1968-1969 гг. В.Н. Богородниковым проводились поиски ограночных и облицовочных материалов по рекам Нора, Бурунда, Зея и Селемджа, которыми подтверждена перспективность четвертичных отложений этих рек на россыпи халцедона.

В 1980 г. на лист N-52-XXXIV составлена Государственная геологическая карта м-ба 1:200000 (В.Ф. Зубков, 1980), а в 1988 г. геологическая карта м-ба 1:200000 на лист М-52-III (А.Ф. Васькин, 1988).

В 1994 г. МП "Гит" проведены научно-исследовательские работы об уточнении перспектив алмазности в пределах Усть-Селемджинской площади (Н.Ф. Куликов, Е.И. Коваленко, 1994). В результате шлихового опробования аллювиальных отложений в долине нижнего течения р. Горомша обнаружены единичные знаки золота.

Материалы вышеупомянутых геологических и геофизических исследований в разное время обобщались и учитывались авторами при выполнении крупных сводных работ. В 2001 г. в результате тематических работ подготовлена к изданию геологическая карта на территорию Амурской области м-ба 1:500000 (Н.Н. Петрук, Т.В. Беликова и др., 2001 г.).

При проведении геологосъемочных работ масштаба 1:200000 в 1955 г. Дамбукинской партией ДВГУ в районе проектирующихся гидроэлектростанций на реках Зeya и Селемджа в результате шлихового опробования по р. Горомша были установлены следы золота в нескольких точках.

В 1959-1960 гг. Нижне-Селемджинской партией проводились поисковые работы на россыпное золото, работы включали шлиховое и донное опробование, и бурение скважин Эмпайром, в результате проведенных работ установлена золотоносность по р. Горомша.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение территории

В основу описания геологического строения района положены Государственные геологические карты СССР масштаба 1:200 000 лист М-52-III, составленная А.Ф. Васькиным, и лист N-52-XXXIV (В.Ф. Зубков) [8]. Описываемая площадь на юго-восточном фланге Чагоянского узла Зея-Селемджинского золотоносного района [15]. В целом Зея-Селемджинский золотоносный район расположен в пределах Монголо-Охотской геосинклинально-складчатой системы [5, 6].

2.1.1 Стратиграфия

В восточной части Амуро-Зейской впадины на дневную поверхность выходят в основном пески, алевроиты и глины плиоцен-нижнечетвертичной белогорской свиты. Значительная часть площади занята четвертичными аллювиальными отложениями. Более древние стратифицированные образования - докембрийские, палеозойские, мезозойские и кайнозойские - установлены в пределах выступов фундамента и обнажаются в урезах рек либо вскрыты скважинами.

Верхний протерозой

Кембрийская система, нижний отдел (?)

В пределах Амуро-Мамынского выступа, в бассейне рек Зея и Селемджа, развиты зонально метаморфизованные терригенные и карбонатные образования, расчлененные на две толщи: существенно сланцевую (терригенную) и карбонатную, сопоставимые соответственно с неклинской и дагмарской толщами.

Неклинская толща (PR3-Є1nk) состоит в основном из слюдисто-кварцевых сланцев и метапесчаников, редко встречаются пачки (до 40-45 м) тонкого (через 0,01-0,2 м) переслаивания их с мраморами. Максимальная мощность толщи до 2500 м.

Дагмарская толща (PR3-Є1dg) согласно залегает на неклинской толще и сложена в основном мраморами и слюдяно-кварцевыми сланцами. Нижняя ее граница проходит по подошве первого мощного пласта мраморов. Максимальная мощность толщи оценивают в 1200 м.

Породы неклинской и дагмарской толщ являются метаморфическими образованиями. Помимо первичного метаморфизма в зеленосланцевой фации они претерпели региональный метаморфизм двух стадий, приведших к образованию роговиков с биотитом и мусковитом (метапесчаники) и роговиковых сланцев (сланцы-кварцевых и др.).

Каменноугольная система. Нижний отдел

Типаринская (?) свита (C_{1tp}?) представлена песчаниками аркозовыми, алевролитами филлитизированными, зеленокаменно измененными туфами среднего и основного состава, часто с прослоями известняков. Разрез свиты наблюдается в непрерывных коренных обнажениях на левобережье р. Зей, на отрезке между устьями руч. Епиха и р. Граматуха. Максимальная мощность этой толщи составляет 1500 м [7].

Неогеновая система

Миоцен

Сазанковская свита (N_{1sz}) образована преимущественно разнозернистыми коалинсодержащими песками с гравием и галькой, гравийниками и галечниками с подчиненным количеством глин, алевролитов, мелкозернистых песков и лигнитов. На дневную поверхность выходит лишь у оснований крутых бортов долин рек. Границы с перекрывающими образованиями белогорской свиты, как правило, нечеткие. В целом для свиты характерны следующие отличительные признаки: значительное преобладание песчано-гравийных отложений, насыщенность их переотложенным каолином и небольшое содержание озерных и болотно-старичных осадков. Мощность свиты изменяется от 20 до 80 м.

Плиоцен-четвертичная система. Нижнее звено

Белогорская свита. Большую часть рассматриваемой территории занимают пески, гравийники, галечники, глины, и алевролиты, слагающие водоразделы и склоны аккумулятивно-денудационной Амуро-Зейской равнины. Они согласно залегают на отложениях сазанковской свиты. По литологическим признакам белогорская свита делится на две подсвиты - нижнюю и верхнюю.

Нижняя подсвета ($N_2-Q_1b1_1$) представлена преимущественно разнозернистыми песками, ритмично переслаивающимися с гравийниками, алевритами и алевритистыми песками. Мощность колеблется в основном в пределах 30-40 м (до 69 м).

Верхняя подсвета ($N_2-Q_1b1_2$) отличается от нижней заметным преобладанием в ней алевритовых и пелитовых осадков пойменных и озерных фаций, как правило, желтой и желто-бурой окраской и представлена в основном песками мелкозернистыми, реже глинистыми, глинами песчанистыми. Мощность составляет 60 м, максимальная мощность всей подсветы достигает 120 м.

Четвертичная система

Четвертичные отложения в районе выполнены речными и элювиально-делювиальными отложениями. К первым относятся отложения четырех надпойменных террас и поймы., сформированными реками 2-х типов: крупными транзитными (Зея, Селемджа и др.) и маломощными (Альдикон, Гирбичек и др.). В долинах первых накапливается обломочный материал, вынесенных с горных массивов, вторых - переотложенный материал белогорской свиты [8].

Среднее звено (Q_{II}). Отложения среднего звена составляют осадки IV надпойменной террасы высотой 40-60 м, развитой в долинах всех рек района, и представлены глинами, алевритами, песками и галечниками.

Верхнее звено. Верхнечетвертичные отложения слагают III и II террасы высотой соответственно 20-30 м и 5-15 м, разделены на нижнюю и верхнюю части.

Нижняя часть (Q^1_{III}) представлена аллювием III террасы, состоящим из глин, алевритов, песков, галечников и торфяников. Установленная мощность толщи достигает 45 м. В долинах малых рек мощность составляет 3-5 редко до 10 м.

Нижняя часть (Q^2_{III}) представлена аллювием II надпойменной террасы. Её разрез аналогичен приведенному выше для отложений III террасы. Изменяется лишь мощность отложений в долинах рек разного типа - от 2-3 до 25-30 м. В пределах низкогорных и останцово-сопочных возвышенностей в отложениях

этой террасы отмечаются не окатанные обломки и глыбы развитых здесь коренных пород.

Современное звено

Нижняя часть (Q^1_{IV}) образована аллювием I надпойменной террасы высотой 2-8 м, широко развитой в долинах крупных рек. Отложения представлены песками тонкозернистыми, пылевидными, мелкозернистыми с прослоями песчаных алевритов, галечниками мелкими и средними. Мощность толщи составляет 16 м. В долинах рек второго типа терраса сложена почти исключительно песками мощностью 3-8 м, изредка с прослоями углистых глин и торфяников мощностью не более 2,5 м.

Верхняя часть (Q^2_{IV}) современного аллювия выполнена осадками поймы крупных и малых рек. Разрез высокой поймы имеет двучленное строение. Так на левобережье р. Зея, близ устья р. Граматуха, в ее разрезе наблюдаются галечники с валунами до 2 м (внизу) и пески мелкозернистые до 4,5 м. Мощность пойменного аллювия на площади меняется от 2 до 20 м.

2.1.2 Магматизм

Интрузивные породы обнажены в основном на выступах фундамента. Судя по материалам бурения и геофизическим данным, они составляют, по существу, основу фундамента Амуро-Зейской впадины. По петрографическому составу, последовательности становления и части по радиологическому возрасту пород среди них выделены раннепалеозойские, позднепалеозойские и меловые интрузии [5].

Раннепалеозойский интрузивный комплекс (PZ_1)

Распространен в основном в центральной части площади и представлен габбро (ν), гранодиоритами ($\gamma\delta$), гранитами ($\gamma 1$) и гранит-порфирами ($\delta\lambda$). Габбро слагают линзо- и пластообразные интрузивные залежи, по составу в основном преобладают роговообманковые габбро, часто измененные процессами метаморфизма до габбро-амфиболитов. Гранодиориты роговообманково-биотитовые и биотитовые выявлены в низовьях р. Селемджа и на р. Зея, где слагают останцы

кровли в более поздних интрузиях, в большинстве случаев затронуты метасоматическими изменениями. Граниты и плагиограниты часто катаклазированные, гнейсовидные, широко распространены в Зeya-Селемджинском междуречье, где слагают, по существу, основу южной части Амуро-Мамынского выступа, образуют крупный батолит, прорванный на севере и юго-востоке позднепалеозойскими интрузиями.

Позднепалеозойский интрузивный комплекс (PZ₃)

Породы комплекса локализуются в основном в центральной и северо-западной части территории, и представлены серпентинитами (σ), гранодиоритами ($\gamma\delta$), гранитами (γ), пегматитами (ρ), гранитами субщелочными и щелочными ($\epsilon\gamma$). Серпентиниты выявлены магниторазведкой и бурением в бассейне р. Граматуха, среди раннепалеозойских интрузий, зеленого цвета с шелковистым отливом, состоят из антигорина и хризотила (93%) и магнетита (7%). Гранодиориты и граниты роговообманково-биотитовые в низовьях ручьев Гальчиха и Звериха слагают южную часть (40 км²) массива гранитоидов, жильные аналоги представлены аплитами, аплитовидными гранитами, пегматитами и гранит-порфирами. Граниты субщелочные и щелочные слагают небольшой массив на р. Зeya, вытянутый в субмеридиональном направлении на 20 км при ширине 1,5-6 км. В массиве преобладают субщелочные граниты, щелочные же встречаются значительно реже и выделяются только по данным химического анализа [8].

Раннемеловой интрузивный комплекс (K₁)

Широкое распространение получил в центральной и северо-западной частях территории и представлен в основном дайками и дайкообразными телами диоритовых порфиритов ($\delta\pi$), гранит-порфиров ($\gamma\pi$), риолитов (λ), дацитов (ζ) гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\pi$).

2.1.3 Тектоника

Рассматриваемая территория приурочена к северо-западной окраине Буринского массива – крупной жесткой структуры Монголо-Охотского складчатого пояса. Особенности ее тектонического строения определяются преимущественно распространением палеозойских интрузий гранитного основания этого

массива с заключенными в них ксенолитами кровли из сложноскладчатых верхнепротерозойских – нижнекембрийских образований. Интрузии и складчатые структуры пересечены многочисленными тектоническими разрывами северо-восточного и субширотного направления [6].

Наиболее древние толщи верхнепротерозойско – нижнекембрийских пород, подвергшихся региональному метаморфизму в условиях филлитовой и зеленосланцевой фаций, образуют отдельные фрагменты складчатых структур, сохранившиеся внутри палеозойских интрузий. Наиболее крупные из них прослеживаются в центре территории, в апикальной части гранитоидного купола по отдельным выходам на поверхность образований неклинской толщи. Не исключено, что образование здесь крупной синклинали в значительной степени связано с раздвиганием вмещающих пород гранитоидами.

Повсеместно породы сильно рассланцованы, иногда окварцованы. Наиболее массивны и грубосланцеваты зеленокаменные образования и тонкосланцеваты (до листоватости) метаморфизованные алевропелитовые породы и слюдяные сланцы. Раннепалеозойская складчатость сопровождалась внедрением больших масс гранитоидов. Ими были образованы крупные согласные со складчатыми структурами интрузивные тела.

Многочисленны в докайнозойских образованиях района разрывные нарушения. Наиболее четко проявленной являются северо-восточная система разломов. Часто наблюдаются в береговых отложениях р.Зея и представляют собой зоны (мощностью 1,5-1,8 м) дробленых, брекчированных, рассланцованных пород, в той или иной степени подверженных окварцеванию и сульфидной минерализации. Сместители этих разломов вертикальные, реже крутопадающие (60-850) на юго-восток. По своей природе это преимущественно сбросы и взбросы.

В местах погребенного фундамента, по геофизическим данным, определяются многочисленные разломы северо-восточного простирания. Наиболее крупные из них ограничивают структурные зоны погружений и поднятий.

Группа северо-восточных нарушений, очевидно, ранне-среднепалеозойская. По времени заложения она частично одновозрастна складчатости верхнепротерозойско-нижнекембрийских образований, имея близкое с ней простирание, совпадающее также с общей вытянутостью раннепалеозойских интрузий.

В более поздние эпохи рассматриваемая система разрывных нарушений неоднократно подновлялась [5].

2.1.4 Полезные ископаемые

Единственным видом полезных ископаемых, имеющим промышленное значение в районе, является россыпное золото [42].

Впервые следы золота по р. Горомша были установлены в 1955 г. после проведения шлихового опробования. В 1997 г. в рамках тематических работ на объекте Горомша проведена прогнозная оценка россыпной золотоносности, по состоянию на 28.01.1998 г. территориальным балансом запасов полезных ископаемых Амурской области на россыпепроявлении ресурсы золота категории P_3 составили 90 кг (Г.П. Ковтонюк и др., 1997; протокол НТС КИР №204 от 28.01.1998 г.). Параметры россыпепроявления: длина 8 км, ширина 50 м, мощность массы 4,5 м, мощность песков 1,2 м, содержание золота на массу 50 мг/м³, содержание на пласт 188 мг/м³.

В долине р. Зея, между устьями рек Звериха и Горомша, в районе предлагаемой для геологического изучения территории выявлены 4 русловые россыпи с прогнозными ресурсами по категории P_1 : Зверевская коса, Семькинская коса, Иверская коса и Татарская коса. В таблице 1 приведены параметры россыпей.

Таблица 1 - Прогнозные ресурсы P_1 русловых россыпей по р. Зея [41]

Наименование россыпи	Параметры россыпей						Ресурсы P_1 , кг
	длина, км	ширина, м	мощность, м		содержание, мг/м ³		
			масса	пески	масса	пески	
Зверевская коса (р. Зея)	4	50	2	1	100	200	40
Семькинская коса (р. Зея)	5	50	2	1	100	200	50
Иверская коса (р. Зея)	5	50	2	1	95	190	48
Татарская коса (р. Зея)	5	50	2	1	100	200	50

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ

Целевым назначением проектируемых работ являются поиски и оценка россыпей золота на объекте «Горомша» для открытой раздельной добычи с подсчетом ресурсов по категории P_1 и запасов по категории C_2 . В контур объекта входит долина р. Горомша, левый приток р. Зея.

По сложности геологического строения ожидаемые россыпи будут относиться к третьей группе по классификации запасов россыпных месторождений, предполагаемая ширина россыпей составляет 50-100 м.

Допустимые отклонения объемов основных видов геологоразведочных работ от проектных при реализации проекта до 30% [31].

Основным видом поисковых и оценочных работ будет колонковое бурение по линиям, ориентированным вкрест простирания долин водотоков на поисковой стадии и вкрест простирания выявленных промышленных контуров россыпей на оценочной стадии.

Учитывая геологические и геоморфологические данные по долинам водотоков и результаты геологоразведочных работ предшественников, а также согласно «Методическим рекомендациям по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (россыпные месторождения)» (Москва, 2007) работы будут проводиться в 2 этапа (стадии) [16].

На 1-ом этапе (поисковая стадия) предусматривается проведение поискового бурения по основному водотоку объекта р. Горомша по сети 1600 x 80-40 м, в наиболее перспективной части, на выявление россыпей золота, около русловой части буровой линии расстояние между устьями скважин составит 40 м, на удалении расстояние между устьями скважин 80 м (целью этого бурения является геологическое изучение рыхлых отложений на золотоносность). Планируется проведение поискового бурения по притокам р. Горомша, единичные буровые

линии в приустьевой части водотоков. Проведение этих работ позволит оценить прогнозные ресурсы по категории P_1 .

На 2-ом этапе (оценочная стадия) при получении положительных результатов на участках с выявленными промышленными концентрациями россыпного золота, предполагается сгущение сети бурения до 400 x 20 м. расстояние между буровыми линиями 400 м, между устьями скважин 20 м, проведение этих работ позволит оценить запасы россыпного золота по категории C_2 . В случае получения отрицательных результатов работ на поисковой стадии (отсутствие перспективных участков на выявление месторождений россыпного золота), работы 2-ого этапа проводится не будут.

Для заверки буровых работ проектом предусматриваются проходка траншеи. Траншея будет закладываться с таким расчетом, чтобы контрольные борозды располагались в непосредственной близости от буровых скважин в створе с ними. При обработке результатов контроля будут сопоставляться не отдельные выработки разных способов проходки и опробования, а составленные по контрольным и основным выработкам литологические разрезы и результаты опробования [2].

3.2 Методика проектируемых работ

Буровой станок укомплектован колонковым снарядом оригинальной конструкции, состоящим из колонны полых шнеков и керноотборника. Снаряд позволяет осуществлять проходку скважин с непрерывной одновременной обсадкой и извлечением керна ненарушенной структуры. При бурении использовался снаряд с внутренним диаметром керноотборника 186 мм и внешним диаметром полых шнеков 320 мм. Бурение будет проводится с перерывом в самые холодные месяцы года декабрь-январь, в течение четырех лет. Работы будут начаты в зимнее время на заболоченных участках долин, где передвижение и работа в летний период сопряжены со значительными трудностями. Летом будут ГРП будут проводиться на сухих и легко доступных участках долин.

Горнопроходческие работы выполняются в летнее время. Используется бульдозер типа Т-170 с гидравлическими рыхлителями.

Состав отряда: начальник – 1, геолог – 2, бурильщик – 2, помощник бурильщика – 2 (один из них по совместительству – машинист трелевочного трактора), промывальщик – 2, машинист бульдозера Т-170 – 2, газосварщик – 1, водитель вездехода – 1, повар – 1. Дополнительно на период проходки горных выработок и опробования траншей будут задействованы 1 машинист бульдозера и 1 гидромониторщик (опробщик). Общая среднесписочная численность персонала отряда 15 человек.

Для производства работ будет обустроена опорная база в устьевой части р. Горомша в пределах участка. На площадке базы устраиваются вахтовый поселок, рассчитанный на проживание геологического отряда в количестве 15 человек, склады ГСМ, технологического оборудования, бурового инструмента и материалов, площадки для стоянки и ремонта техники.

Завоз персонала будет производиться по маршруту г. Свободный – пгт. Новокиевский Увал собственным транспортом или рейсовыми автобусами, совершающими регулярные рейсы по маршрутам Свободный – Норск или Благовещенск – Февральск. На участок работ персонал и необходимые грузы будут доставляться автотранспортом повышенной проходимости по временной грунтовой дороге (автозимнику).

Все грузы, необходимые для производства работ, доставляются из городов Свободного, Белогорска или Благовещенска. Учитывая в целом благоприятную логистику при производстве геологоразведочных работ, нет необходимости создавать значительные запасы продуктов питания, ГСМ, запасных частей и других материалов на участках геологоразведочных работ. Исключение составляют работы в периоды весеннего вскрытия реки и ледохода, а также осеннего прекращения навигации и ледостава до формирования надежного ледяного покрова. В остальное время сообщение и перевозки грузов производятся посредством паромной переправы или по ледовой переправе.

3.2.1 Проектирование

На всю площадь объекта имеются топографические карты масштабов 1:200000 со сплошными горизонталями через 40 м (1:200000), листы N-52-XXXIII (1984 г.) и M-52-III (1996 г.).

Подсчет запасов россыпного золота будет производиться в соответствии с «Методическими указаниями по подсчету запасов золота и олова в россыпях», Магадан, 1979 г. При этом будут использоваться действующие «Районные разведочные кондиции для подсчета запасов россыпных месторождений золота для открытой разработки в Амурской области», утверждённые Протоколом ГКЗ № 205-К от 01 декабря 2006 г [16].

3.2.2 Буровые работы

Для геологического изучения, поиска и оценки россыпей проектом предусматривается проходка буровых линий колонковым способом.

Поисковые буровые линии закладываются вкрест простирания долины водотока, оценочные – вкрест простирания выявленных на поисковой стадии контуров россыпей. Длина поисковой линии зависит от ширины долины водотоков с учетом пересечения всех геоморфологических элементов, оценочных линий – от ширины выявленных контуров россыпей. Количество скважин принимается в зависимости от ширины долины водотоков на поисковой стадии и ширины предполагаемого промышленного контура на стадии оценки. Поисковая сеть составит $1600 \times 80-40$ м, на стадии оценки выявленных контуров россыпей сеть сокращается до 400×20 м.

Уредненный литологический разрез рыхлых отложений принят по данным работ предшественников [38, 39].

Контроль за соблюдением технологии бурения и геологическую документацию скважин осуществляет геолог.

Нумерация разведочных линий будет вестись снизу вверх по долине водотоков от устья долины. Номер линии обозначает целое число сотен метров от этой точки. Выработки в линиях будут нумероваться слева направо, номер выработки обозначает целое число десятков метров от левого борта долины.

Таблица 2 - Усредненный литологический разрез рыхлых отложений

Характеристика пород	Категория по буримости	Мощность отложений, м	%
Почвенно-растительный слой	II	0,4	5,6
Песок, ил с примесью глины	III	1,2	16,7
Песок, галька, песок с примесью глины, с линзами глин и песка		4,0	55,5
Песок, галька, дресва, щебень и обломки гранитоидов		0,8	11,1
Разрушенные коренные породы, представленные слюдисто-кварцевыми сланцами, мраморами и гранитами	IV	0,8	11,1
Итого:		7,2	100

После проходки каждой скважины, в нее будет вставляться и закрепляться деревянная штага с надписью.

Исходя из принятой методики работ и предполагаемой средней мощности рыхлых отложений, с учетом углубки в слабо разрушенные коренные породы на 0,8 м, объем буровых работ составит 1800,0 м.

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

Таблица 3 - Объем буровых работ по водотокам

Наименование водотока	Кол-во скважин, шт.	Средняя глубина, м	Объем бурения, пог. м		
			Всего	В т.ч. по стадиям	
				поиски	оценка
Р. Горомша	150	7,2	1080,0	648,0	252,0
1-ый левый приток р. Горомша	15	7,2	108,0	108,0	-
2-ой левый приток р. Горомша	50	7,2	360,0	360,0	-
3-й левый приток р. Горомша	10	7,2	72,0	79,2	-
Левые малые притоки р. Зея, выше устья р. Горомша	25	7,2	180,0	180,0	-
ВСЕГО по объекту:	250	7,2	1800,0	1620,0	180,0

Разрез рыхлых отложений на всю глубину проходится с использованием твердосплавной коронки. Согласно усредненному литологическому разрезу, общий объем буровых работ распределяется по категориям пород следующим образом.

Глубина, м	Литологическая колонка	Глубина подошвы слоя, м	Мощность слоя, м	Краткое описание пород	Категория по буримости	Породоразруш. инструмент	Конструкция скважины
0,0		0,4	0,4	Почвенно-растительный слой	II		
1,0		1,6	1,2	Песок, ил с примесью глины	III		
2,0		5,6	4,0	Песок, галька, песок с примесью глины, с линзами глин и песка			
3,0		6,4	0,8	Песок, галька, дресва, щебень и обломки слюдисто-кварцевых сланцев и гранитоидов			
4,0		7,2	0,8	Разрушенные коренные породы, представленные слюдисто-кварцевыми сланцами и гранитами	IV		
5,0		7,2	0,8	Разрушенные коренные породы, представленные слюдисто-кварцевыми сланцами и гранитами	IV		

Рисунок 2 – Конструкция проектируемых скважин

Колонковое бурение будет осуществляться буровым станком УБГ-С «Беркут», обеспечивающей получение ненарушенного керна разбуриваемой толщи рыхлых отложений и подстилающих пород, что крайне важно для получения сведений о наличии многолетнемёрзлых пород и таликов, определения гранулометрического состава рыхлых отложений, изучения условий формирования и залегания россыпей.

При бурении скважин будет использоваться буровой снаряд УБГ-С, состоящий из колонны полых герметичных шнеков с проходными замками,

первым (лидерным) шнеком с буровым кольцевым долотом, керноприемной секции (керноприемником) и комплектом транспортирующих штанг.

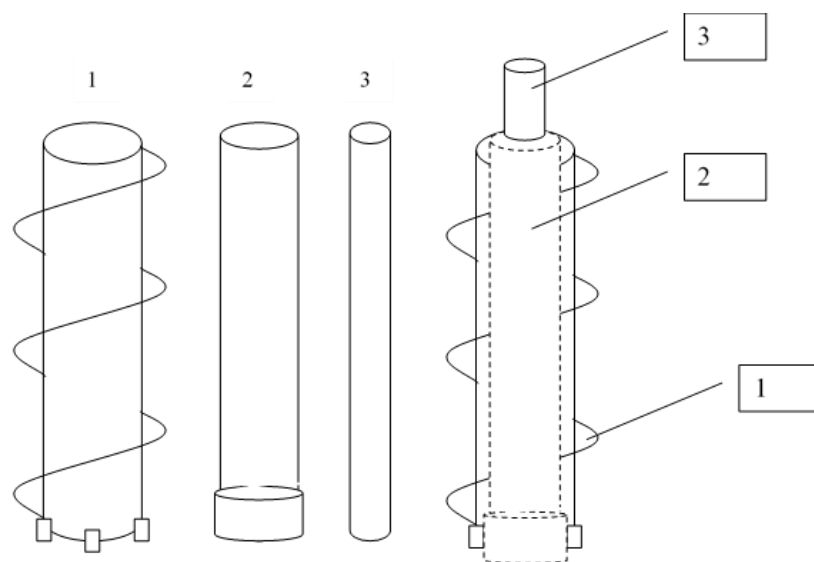
Таблица 4 - Объемы буровых работ по категориям буримости

Способ бурения и условия работ	Объем бурения, пог.м	В том числе по категориям		
		II	III	IV
Вращательное колонковое бурение в мерзлых грунтах с применением твердосплавной коронки	1800,0	100,8	1499,4	199,8

Проходка скважин осуществляется с непрерывной одновременной обсадкой, которую обеспечивает колонна полых шнеков. Керн отбирается съемной керноприемной секцией (керноприемником) расположенном в первом полом шнеке (забурнике). Керноприемник оснащен твердосплавной коронкой. Установка и извлечение керноприемника осуществляется с помощью буровых транспортирующих штанг. В процессе бурения буровые штанги передают осевое давление и крутящий момент на керноприемник синхронно с колонной полых шнеков.

Методика для колонкового бурения буровым станком УБГ-С «Беркут» определяется заводом изготовителем и сводится к следующему [11]:

1. Бурение скважины рейсами с интервалом углубки 0,4 м с наращиванием шнека и транспортирующей штанги;
2. Извлечение керноприёмника при помощи транспортирующих штанг;
3. Извлечение керна из керноприемника;
4. Спуск керноприемника в шнековую колонну и установка его в первом шнеке;
5. Наращивание шнека и транспортирующей штанги, процесс бурения (шаг 1);
6. Извлечение шнековой колонны по окончанию бурения.



1 - полый шнек 2 - керноприемник 3 - штага

Рисунок 3 - Принципиальная схема бурового снаряда УБГ-С «Беркут»

При разбуривании продуктивного горизонта будет добиваться максимальный (100%-ый) выход керна. Скважина будет считаться добитой при наличии не менее 2-х проходок (0,8 м) по породам плотика, не содержащих знаков золота. Контроль глубины скважины будет осуществляться способом замера незаглубленной длины бурового снаряда при постановке его на забой выработки.

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

Глубина скважин контролируется промером буровых штанг и колонковых труб, величина проходки – по отметкам мелом на буровых штангах. После окончания цикла бурения поднятый на поверхность колонковый снаряд устанавливается над полубочкой и обливается горячей водой. После этого керна свободно выходит из колонковой трубы. Каждая проба керна укладывается отдельно в металлические ящики (ендовки), в дальнейшем проба документируется и промывается. Выход керна принимается 80%.

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

Полевое документирование скважин (описание геологического разреза) выполняется по всему запланированному объему бурения 1800,0 пог. м.

Все завершённые буровые скважины засыпаются на глубину 1 м от поверхности. На устья скважин устанавливаются штаги с указанием названия организации, номера линии и скважины, года проходки [28].

Вспомогательные работы при бурении скважин

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

Общая длина переездов между поисковыми линиями по долине р. Горомша и её притоков согласно прилагаемому плану масштаба 1:25000 ведения поисковых и оценочных работ на объекте «Горомша» равна 17 км.

Длина переездов непосредственно между оценочными линиями достигает 2 км.

Количество операций монтажа-демонтажа и переездов буровой установки соответствует количеству скважин по объекту и составляет 250 перемещений.

Общая длина переездов по объекту складывается из переездов между линиями – 17 км и переездов между скважинами по линиям, исходя их общей длины – 12,1 км. С учетом двукратного увеличения длины заезда на линию и выезда обратно на дорогу, а также проездов от одной линии к другой и обратно, общая длина переездов равна: $(27 + 12,1) \times 2 = 78,2$ км.

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

Документацию и опробование буровых скважин производят одновременно с их проходкой в целях получения и использования результатов для эффективного направления поисково-оценочных работ [11].

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

Каждую пробу, поступающую на промывку, записывают отдельной строкой. Количество записей должно соответствовать количеству проб и капсул. После завершения проходки и промывки скважины выписывают в буровой журнал, в котором отмечают результаты опробования.

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

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

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

По завершении 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.

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.

3.2.3 Гидрогеологические, геоэкологические и гидрологические работы

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

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

Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования проводятся в ходе бурения скважин (изучение свойств и залегания пород), определение параметров водотока проводится при тахеометрической съёмке, замер скорости течения воды производят в летний период года как в межень, так и в паводковый периоды [17].

Широкое распространение на рассматриваемом участке получили таликовые зоны, и как следствие, подземные воды на площади работ распространены повсеместно. Порово-пластовые воды циркулируют в четвертичных рыхлых отложениях первой и второй надпойменных террас. В аллювиальных отложениях уровень воды в течение года испытывает значительные колебания в зависимости от паводкового уровня р. Горомша и р. Зея, и атмосферных осадков. Величина дренажного водопритока усугубляется высокой проницаемостью песчано-гравийно-галечных отложений. Граница распространения таликовых зон, как и уровни подземных вод, устанавливаются в ходе проходки скважин, исходя из талого или мерзлого состояния керна. Воды талого горизонта за счет их естественного притока в котлован отработки используются исключительно для технических нужд – работы промывочного прибора, в связи, с чем проведение анализов их качества проектом не планируется.

В районе расположения площади проектируемых работ нет населенных пунктов (ближайшие пгт. Новокиевский Увал находится в 30 км к юго-востоку,

п. Чагоян в 31 км к северо-западу от участка), особо охраняемых природных территорий и объектов, защитных лесов, а также санитарно-защитных зон, в связи с чем отсутствует необходимость в проведении специальных геоэкологических исследований.

Для обоснования достаточности в ручьях воды, обеспечивающей работу промывочного прибора, проектирования руслоотводных канав и выполнения расчетов на смешения сточных вод с водами ручьев согласно действующим нормативным документам необходимы данные по объему стока, расходам дождевого паводка 10% обеспеченности и минимальному среднемесячному расходу 95% обеспеченности. Для установления этих расходов в соответствии с действующими инструкциями по определению расчетных гидрологических характеристик требуется наличие длительных гидрометрических наблюдений в течение не менее 10-15 лет. Единовременные за 1-2 года замеры уровней и расходов по ручьям фактически не дают никакой картины по водности ручьев, тем более по указанной выше обеспеченности.

Для определения фоновых концентраций взвешенных веществ предусматривается отбор пробы воды из р. Горомша, будет отобрано по одной пробе воды в межень и паводковый периоды. Всего 2 пробы.

При составлении отчета по объекту основные расходы по водотокам будут определены по расчетным формулам в зависимости от площади водосбора, приведенных в действующих нормативных документах [17]:

- СНиП 2.01.14-83 «Определение расчетных гидрологических характеристик»;

- руководство по определению расчетных гидрологических характеристик, Гидрометеоиздат, Ленинград, 1973 год.

Последние были разработаны для зоны БАМ и наиболее соответствуют условиям района расположения участка работ.

Определение расходов дождевых паводков для малых водотоков осуществляется по формуле предельной интенсивности стока. Минимальный расход рассчитывается исходя из отдельных гидрологических районов, увязанных с

количеством выпадающих на их территории осадков. Дополнительного финансирования работ не предусматривается.

3.2.4 Горнопроходческие работы

Для контроля достоверности результатов буровых работ проектом предусматриваются проходка траншеи механизированной проходки. Планируется проходка одной траншеи, которая полностью пересечет промышленный конур россыпи и охарактеризует её как обогащенные, так и бедные участки.

Проходка траншеи будет производиться с использованием бульдозера типа Т-170, на всю ширину золотоносного интервала по данным бурения с выходом за его контур на 20-30 м, т.е. с учетом возможной ширины россыпи до 100 м длина траншеи составит 150 м. Располагаться траншея будет непосредственно на буровой линии БЛ-44 в пойменной части долины. На начальном этапе проходки, до глубины 3,6 м, углубка траншеи будет осуществляться поперечными ходами путём сплошного выноса грунта по бортам выработок с формированием угла откоса выемки 25° . Дальнейшая проходка продолжается продольными ходами с углом естественного откоса стенок (65°), при этом торфа удаляются за пределы выработок в торцевых частях выработок. Пески, граница которых определяется оперативным опробованием, подаются секциями на фланги траншеи, для дальнейшей промывки.

Как отмечалось выше, средняя мощность рыхлых отложений принята по результатам буровых работ прошлых лет и составляет 6,4 м. Глубина траншей при углубке в коренные породы на 0,4 м составит в среднем 6,8 м. Поскольку проектом предусмотрено валовое опробование выработок, достоверность которого достигается объемом проб, ширина выработок по полотну принимается в 5,0 м. Исходя из проектных условий проходки, средней глубины и ширины по основанию среднее сечение траншей составит $82,3 \text{ м}^2$, объем проходки составляет $150 \times 82,3 = 12345 \text{ м}^3$.

Разрез отложений, развитых в местах проходки траншей и их усреднённое распределение по категориям отражено ниже. Отложения в пойменных частях долин, особенно в их прирусловых частях, где проектируется проходка траншей,

характеризуются постоянным присутствием грунтовых вод. Нейтрализацию водопритока грунтовых, дренажных и поверхностных вод в выработке предусматривается осуществлять *дренажной канавой* (всего 1 канава).

Дренажная канава на сочленении с траншеей будут закладываться в углубленной части плотика по данным бурения, в связи с чем, для гарантии стока воды со всего дна выработок, глубина канавы принимается на 0,4 м больше, чем в траншее и соответственно составит 7,2 м. Окончание канавы постепенно выводится на поверхность долины. Средняя глубина её составит: $(7,2+0,0):2=3,6$ м.

Проходка *дренажной канавы* будет осуществляться бульдозером Т-170, параллельно и немного опережая углубку траншей, с формированием угла естественного откоса стенки 65° , обеспечивающего устойчивое положение невоскрывтого грунта. С целью уменьшения расстояния транспортировки пород, через 60 м устраиваются выезды, для их выкладки за пределами выработок. Пески складировать отдельно от пустых пород для их последующей переваловки на дно траншеи.

Учитывая уклон выработки, необходимый для оттока воды, требуется осуществить проходку канавы длиной 200 м. Среднее сечение *дренажной канавы*, принимая её ширину по полотну 3,5 м (ширина отвала бульдозера Т-170), угол откоса стенки 65° и среднюю глубину 3,6 м составляет $24,6 \text{ м}^2$. Отсюда объём канавы составит: $24,6 \times 200 = 4920 \text{ м}^3$.

Для отвода водотока за пределы участков производства горнопроходческих работ проектом предусматривается также устройство *руслоотводной канавы*. Параметры этой выработки принимаются по аналогии со сходными по гидрогеологическому режиму россыпными месторождениями, где они были рассчитаны в соответствии с инструктивными требованиями к проектированию данных выработок. Длина руслоотводной выработки, исходя из длины проектируемой траншеи, принимается равной 100 м. Среднее поперечное сечение *руслоотводной канавы*, при ширине их дна 3,5 м и угле откоса боковых стенок 65° , выразится в $9,0 \text{ м}^2$. Объём канавы составит определяется: $9,0 \times 100 = 900 \text{ м}^3$.

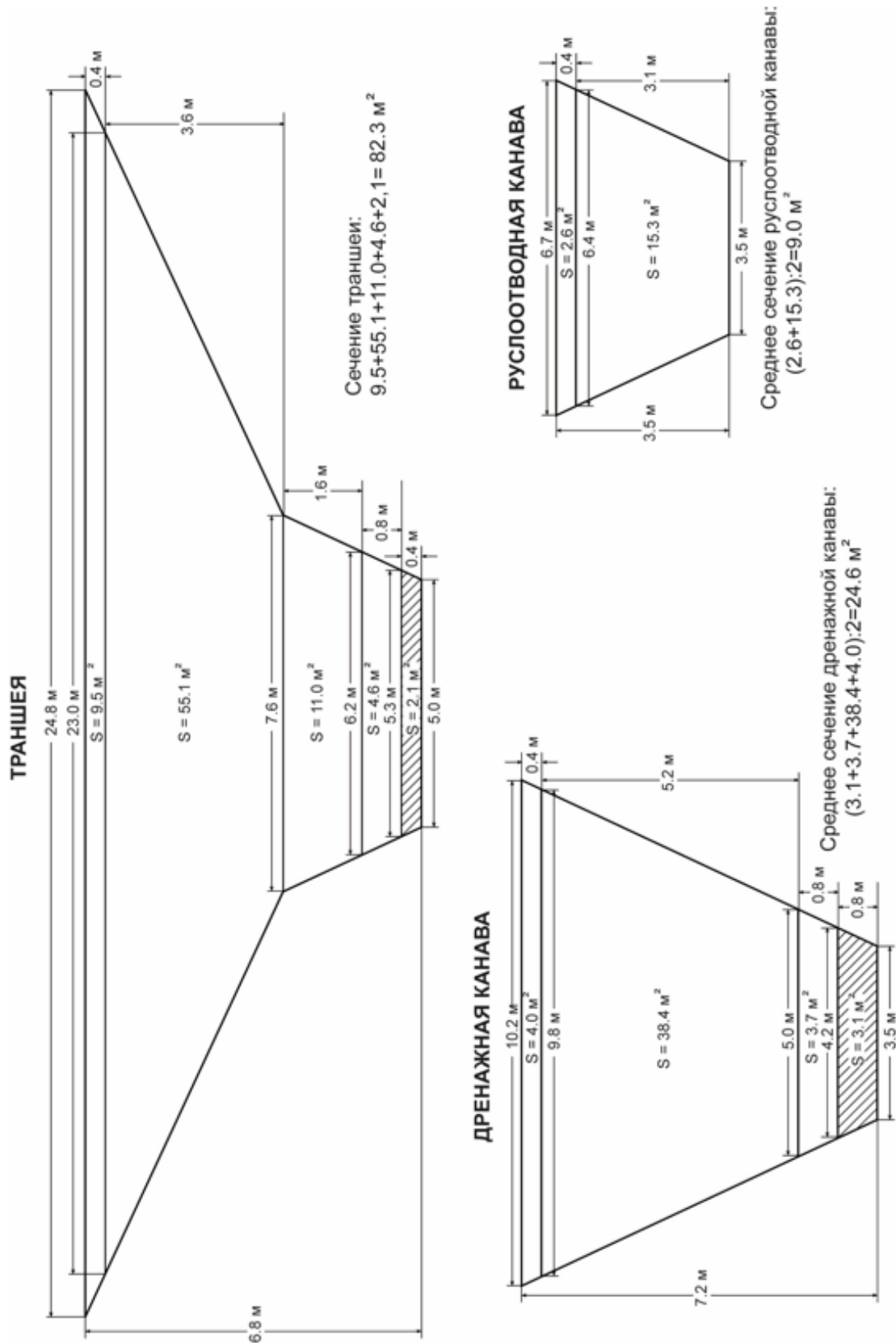


Рисунок 4 – Проектные сечения траншеи, дренажной и руслоотводной канав

Поскольку по условиям водопользования открытый сброс сточных вод в опробуемые водотоки запрещён, проектируется сооружение отстойника для организации оборотной системы водоснабжения для промывки валовых проб. Отстойник должен обеспечивать, как минимум, суточный запас воды и условия для размещения хвостов промывки. По возможности отстойник должен располагаться на площадях, сложенных малопроницаемыми грунтами – суглинками или глинами, что обеспечивает наибольший возврат воды при оборотном цикле водоснабжения.

Для слива осветлённой воды из отстойников и предотвращения аварийных ситуаций, рядом с плотиной проектируется сооружение берегового сброса. Предусматривается строительство 1 отстойника ниже траншеи. Параметры плотины отстойника принимаются исходя из небольшого объема промывки валовых проб.

Поскольку на траншее опробование будет производиться одним прибором, то и параметры плотины отстойника, следующие:

- длина плотины..... - 50 м
- высота плотины..... – 1,5 м
- среднее сечение плотины..... – 11,5 м²
- объём воды..... - 3,0 тыс. м³

Объём горных работ по сооружению плотин отстойников будет равен: $11,5 \times 50 \times 2 = 1150 \text{ м}^3$. Глубина разработки грунта для сооружения плотин отстойников не превышает 1 м.

После завершения проходки траншеи будет производиться её документация. Категория сложности геологического изучения при проходке траншей 4-я. Все пройденные горные выработки после завершения документации и опробования траншей подлежат засыпке. Засыпка осуществляется бульдозером, без трамбовки.

Параметры выработок и объемы горнопроходческих работ приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Параметры и объемы горных выработок

Вид выработок	Средняя глубина выработок, м	Проектное сечение, м ²	Длина выработок, м	Объем проходки, м ³
Траншеи	6,8	82,3	150	12345
Дренажная канава	3,6	24,6	200	4920
Руслоотводная канава	3,5	9,0	100	900
Отстойник	1,0	11,5	100	1150
Всего			550	19315

Все горные выработки подлежат геологическому изучению и документации. Полевое описание (первичная документация) и оформление осуществляется в специальных журналах документации горных выработок в соответствии с требованиями инструкций. Поинтервальное описание пород планируется проводить с учетом литологических особенностей.

При геологической документации шурфов осуществляется зарисовка одной из стенок и полотна канавы. На зарисовках и в тексте документации отмечаются места отбора проб. Геологическая документация будет проводиться без радиометрического промера стенок. Составляется геологическая карта полотна расчистки с отображением мест отбора проб и результатами анализов.

3.2.5 Опробовательские работы

Опробование скважин

Опробованию подлежат золотосодержащие породы, вскрываемые при медленно-вращательном бурении скважин, т.е. рыхлые аллювиальные отложения и разрушенные коренные породы плотика. Интервал опробования скважин соответствует длине одного рейса и не превышает 0,4 м.

Скважины, в соответствии с методическими рекомендациями, опробуются полностью, за исключением почвенно-растительного слоя (0,4 м), илов и торфяников (в среднем 0,4 м). Таким образом, средняя длина опробованного интервала в каждой поисковой скважине составит 6,4 м.

Таким образом, объем опробования скважин составит:

- поисковые: $1620 - (225 \times 0,8)$ п.м : $0,4$ м = 3600 проб

- оценочные: $180 - (25 \times 0,8)$ п.м : $0,4$ м = 400 проб

Всего: 4000 проб

Весь шлам с одного рейса углубки является одной пробой и подлежит промывке в полном объеме. После слива в мерные ящики шлам пробуторивают с целью дезинтеграции и осаждения тяжелой фракции, для чего в пробный ящик подливают чистую воду. Воду с взвешенными в ней частицами легкой фракции сливают, повторяя эту операции несколько раз, пока глинистая примазка полностью не удалится. После этого, промывка и доводка проб ведётся на лотке в зумпфе. Промывистость проб средняя. В состав работ входит также сушка и упаковка концентрата. После окончания проходки каждой скважины отбирается две пробы из хвостов: одна – из эфелей, другая – из доводочного зумпфа, с целью контроля за полнотой извлечения металла при опробовании. В случае обнаружения золота отвалы перебиваются полностью. Количество контрольных проб равно двойному количеству скважин и составляет $250 \times 2 = 500$ штук. Итого с учётом контроля будет промыто: $4000 + 500 = 4500$ проб.

В ходе опробования будет осуществляться контроль за соответствием отобранного объема породы (проба) к теоретическому объему пробы. Для чего шлам с одного рейса углубки сливается в тарированный ящик (ендовку), перемешивается и долиняется водой. После тщательного отстоя грунта вода полностью удаляется и определяется фактический объем пробы по разнице между объемом сосуда и количеством фиксированного количества вылитой воды.

Теоретический объем проб (V) из скважин УКБ определяется по формуле:

$$V = (\pi D^2 / 4) \times 0,4$$

где: D – внутренний диаметр обсадной трубы (башмака), м;

0,4 – интервал опробования, м.

$$V = (3,14 \times 0,198^2 / 4) \times 0,4 = 0,01231 \text{ м}^3.$$

Скважина считается добитой, если она достигла коренных пород и при условии отсутствия золота в двух последних проходках.

Опробование траншеи

Проектом предусматривается оперативное, валовое, бороздовое и контрольное опробование траншеи.

По данным буровых работ прошлых лет мощность промышленного пласта колеблется от 0,2 м до 2,0 м, средняя 1,1 м.

Оперативное опробование траншеи проводится с целью определения верхней границы золотоносного пласта и выполняется по мере углубки выработок, начиная с глубины 1,2 м. После определения кровли золотоносных отложений начинается основное опробование.

Оперативные пробы отбираются из лунок глубиной 0,4 м. Располагаются они по оси выработки через 10 м. Объем пробы рыхлого материала 0,02 м³ (1 ендовка). При средней мощности торфов 4,0 м, траншея опробуется $(4,0 - 0,8) : 0,4 = 8$ раз. Количество оперативных проб составит:

$$(150 : 10) \times 8 = 120 \text{ проб или } 120 \times 0,02 = 2,4 \text{ м}^3.$$

Оперативное опробование будет продолжаться так же при послышной разработке “песков” в процессе валового опробования с целью своевременного прекращения отбора проб для промывки. Пробы объемом 0,02 м³ будут отбираться из лунок глубиной 10 см шагом 10 м по полотну траншей через 0,2-0,3 м углубки выработок. При мощности “песков” 1,1 м, потребуется отобрать 5 рядов проб, количество которых будет равно:

$$(150 : 10) \times 5 = 75 \text{ проб или } 75 \times 0,02 = 1,5 \text{ м}^3$$

Общий объем оперативного опробования 195 проб объемом 3,9 м³.

Все пробы промываются. Промывка проб производится вручную на лотке в летний период на месте производства работ.

Валовое опробование траншей ведется для определения среднего содержания металла на выемочную мощность и промышленный пласт с целью сопоставления (контроля) с данными буровой разведки и бороздового опробования.

Валовое опробование является наиболее достоверным и надежным способом определения содержания и мощности песков в россыпях. Однако изучение

россыпей только горными выработками с валовым опробованием ведет к увеличению сроков разведки, большим затратам денежных средств и нарушениям окружающей среды. Поэтому валовым опробованием по траншее планируется осуществить контроль достоверности колонкового бурения. Сопоставление данных валового опробования с результатами опробования скважин позволит при необходимости применить поправочные коэффициенты к последним.

Учитывая узкоструйчатое строение продуктивного пласта большей части прогнозируемых россыпей длина валовой пробы принимается равной 10 м, ширина по полотну траншеи 5 м, количество проб: $150 : 10 = 15$. Учитывая неровную поверхность кровли и подошвы пласта, опробование будет начинаться на 0,2 м выше геологической границы кровли пласта, а заканчиваться на 0,2 м ниже его подошвы (согласно общепринятой технологии подготовки россыпных месторождений к отработке). Средняя мощность опробуемого интервала принимается в 1,5 м (1,1 м – средняя мощность пласта и 0,4 м – предохранительные рубашка и задирка). Среднее поперечное сечение пробы, в соответствии с проектным сечением траншеи, равно $8,9 \text{ м}^3$, тогда средний объем одной пробы составит $10 \times 8,9 = 89 \text{ м}^3$, а общий объем валового опробования $15 \times 89 = 1335 \text{ м}^3$.

Разработка и подача к установке валовых проб будет проводится бульдозером Т-170. Организация работ двухсменная в светлое время суток. Категория промывистости грунтов средняя. Предполагается задействовать 1 промывочный прибор, потребуются его монтаж и демонтаж на траншее.

При промывке валовых проб планируется использовать имеющийся гидроэлеваторный прибор ПГШ-Ш-30, оснащенный шлюзами мелкого наполнения. Шлюзы по всей площади застилаются стандартными резиновыми ковриками, которые плотно прижимаются трафаретами. Подача песков производится на размывочный стол приемного бункера с размером отверстий перфорации 80 мм. Надрешетная фракция стола после размыва струей гидромонитора ГМН-250 выбрасывается для последующей разваловки, а подрешетный продукт (-80 мм) поступает в приемную камеру гидроэлеваторной установки (УГЭ 70/350) и закачи-

вается в шлюз глубокого наполнения (ШГМ) промывочного прибора. После прохождения ШГН материал классифицируется на резиновых перфорированных грохотах; класс +20 мм поступает в самородкоулавливатель (дополнительный шлюз), а подрешетный продукт (-20 мм) направляется на шлюзы мелкого наполнения (ШМН), где в более спокойном потоке происходит улавливание тонкой фракции металла.

При каждом сполоске шлюзов съем концентрата производится по всей их длине путем поочередного споласкивания резиновых ковриков, начиная от головки шлюзов, слабой струей воды. Сокращение и доводка материала производится вручную у доводочных порогов, расположенных в средней и конечной части шлюзов, посредством его перебуторки и удаления крупной фракции. Доводка шлюзового концентрата осуществляется отдельно по шлюзам глубокого, мелкого наполнения и самородкоулавливателя вручную на лотке. После окончательной доводки (отдува) золота производится его взвешивание с точностью 0,1 грамма.

Работы по валовому опробованию будут производиться на оборотном водоснабжении в замкнутом цикле, с осветлением воды до предельно допустимых санитарных норм в пруде-отстойнике. Наполнение рабочего отстойника предусматривается осуществлять дренажными водами траншеи. Для обеспечения стабильной работы промприбора предусмотрена установка насоса марки 8-НДВ.

Расход свежей воды на промывку 1 м^3 песков, принят равным $0,7 \text{ м}^3$, расход оборотной определяется из расчета 1:20, т.е. $14,0 \text{ м}^3$. Общий объем потребления свежей воды составит: $1335 \times 0,7 = 934,5 \text{ м}^3$, оборотной: $1335 \times 14 = 18690 \text{ м}^3$. Общий объем технологической воды, необходимой для промывки планового объема валовых проб составит $19624,5 \text{ м}^3$.

Бороздвое опробование траншеи проводится с целью определения мощности пласта, среднего содержания золота в нем и характера распределения металла по вертикали. Сопоставление результатов бороздвоего опробования с данными скважин и валовых проб позволит выбрать оптимальную методику опробования месторождений.

Проектом предусматривается отбор бороздовых проб из пород нижней (по течению водотока) стенки выработки после завершения проходки и валового опробования. Бороздовые пробы размещаются на контуре стенки через каждые 10 м протяжения траншеи в створе, ранее пройденных скважин. Сечение бороздовой пробы составляет 1,0 x 0,5 x 0,4 м; объём – 0,2 м³.

Каждая бороздовая проба состоит из материала, который отбирается при помощи кирки и лопаты по интервально (высотой 0,4 м), интервалы располагаются непрерывно снизу-вверх выработки, т.е. по вертикали опробуется вся стенка траншеи. Золотосодержащие отложения в траншее опробуются на всю мощность золотоносного интервала, который составляет в среднем 1,1 м, включая коренные породы с обортовкой снизу 1 и сверху 2 пустыми или слабозолотоносными пробами, мощность опробуемого интервала в среднем составит $1,1 + 0,4 + (0,4 \times 2) = 2,3$ м, объём $2,3 : 0,4 \times 0,2 = 1,1$ м³.

Количество бороздовых сечений в траншеях, пройденных по целику, составит $150 : 10 = 15$ шт.; объём бороздового опробования – $15 \times 1,1 = 16,5$ м³. Промывка каждой пробы осуществляется на бутаре в летний период, а доводка на лотке в зумпфе. Категория промывистости песков средняя.

Контрольное опробование производится по окончании промывки каждой валовой и бороздовой пробы и заключается в отборе одной пробы из гале-эфельных отвалов и одной – из сливов зумпфов. Объём одной контрольной пробы из эфелей бороздовых проб и хвостов зумпфа 0,02 м³. Пробы из эфелей валовых проб состоят из 15 объединенных проб объемом 0,02 м³, отобранных по квадратной сетке на отвалах промывки. Всего будет отобрано $(15 + 15) \times 2 = 60$ контрольных проб общим объёмом $60 \times 0,02 = 1,2$ м³. Категория промывистости лёгкая.

Техническое опробование

Проведение технического опробования необходимо для определения технологических свойств (коэффициента разрыхления и гранулометрического состава) песков. Оно будет производиться из траншеи при подтверждении ими наличия в отложениях промышленно значимой россыпи.

Коэффициент разрыхления (K_p) пород золотоносного пласта представляет собой отношение объёма пород, взятых из целика, к точно измеренному объёму выработанного пространства. Предусматривается выполнить по одному определению K_p в траншее. Общее количество определений – 1. Объём пробы для одного определения равен 1 м^3 . Общий объём проб составит 1 м^3 . Пробы будут отбираться вручную из пород IV категории.

Определение *гранулометрического состава* золотоносных пород необходимо для определения их валунистости, которая является важным элементом при разработке рациональной схемы обогащения металлоносных образований. Эта работа проводится одновременно с работой по определению коэффициента разрыхления на тех же пробах. Количество определений – 1, объём пробы для определения 1 м^3 . Грохочение материала машинно-ручное, количество определяемых классов размерности – 7.

3.2.6 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы

С целью оперативного обеспечения геологоразведочных работ топографо-геодезическим обоснованием, проектом предусматривается выполнить следующий комплекс работ [12, 13]:

1. *Рубка просек* шириной 0,7 м для буровых линий составит 12,1 км. Коэффициент залесённости 0,6, категория трудности при рубке просек 3-я. Лес мягких пород и средней твердости -50%, лес твёрдых пород -50%.

2. *Разбивка просек* мерным шнуром, шаг 20 м, категория 3-я. Объём работ составит: 12,1 км, в том числе зимой – 6,0 км.

3. *Привязку буровых линий* на местности планируется производить с помощью GPS с точностью до 10 м и выполнять только на стадии поисковых работ. На каждой линии привязке подлежат две краевые скважины. Общее количество объектов, для которых необходима привязка, составит 26 (13 x 2), в том числе зимой осуществится привязка 12 (6 x 2) скважин. Категория трудности – 3. Привязка скважин на участках оценочных работ будет производиться в ходе мензульной съёмки.

4. *Мензульная съемка масштаба 1:2000.* Этот вид работ необходим для создания топографической основы, применяемой при подсчете запасов, при проектировании добывающего предприятия и эксплуатации разведанных россыпей. Планируется производство мензульной съемки масштаба 1:2000 в условной (местной) системе координат и Балтийской системе высот. В пределах проектной площади ожидается выявление не менее 1 промышленной россыпи подлежащей оценке, её протяженность предположительно 2 км и ширина 20-100 м. Учитывая, что на площадях будущих работ будут размещаться и другие необходимые объекты (руслоотводные и нагорные каналы, вскрышные, гале-эфельные отвалы и отстойники), для расчета принимаем среднюю ширину производства съемки 200 м. В этом случае общая площадь мензульной съёмки составит: $2 \times 0,2 = 0,4 \text{ км}^2$. Работы выполняются в летний период.

5. *Теодолитные ходы точности 1:2000.* Для создания съёмочного обоснования, необходимого при производстве мензульной съемки, планируются теодолитные ходы точности 1:2000 методом проложения. Ходы выполняются в прямом и обратном направлениях по периметру участков мензульной съёмки и проводятся с закреплением на местности долговременных пунктов топооснования (съёмочного обоснования) из расчёта 4 пункта на 1 км теодолитного хода. Объём ходов – $(2 + 0,2) \times 2 \times 2 = 8,8 \text{ км}$, количество пунктов – $8,8 : 2 \times 4 = 17$. Категория трудности – 1.

6. *Техническое нивелирование по буровым линиям* планируется выполнить на участках оценочных работ для определения высотных отметок устьев скважин. Среднее расстояние между скважинами 20 м. Категория трудности – 4. Объём работ 4,16 км. Нивелирование будет производиться в летний период.

Полевые работы по проекту проводятся круглый год, соответственно топоработы сопровождения также осуществляются круглогодично, параллельно с выполнением буровых работ. Годовая продолжительность ненормализованного периода в районе работ по проекту составляет 6 месяцев, во время которого будет выполнена половина буровых работ. Передвижение при производстве топографо-маркшейдерских работ пешее.

После выполнения полевых работ будет проведена камеральная обработка материалов, в результате чего составляются: каталоги координат и высот в условной системе координат, план масштаба 1:2000 и литологические разрезы буровых линий [14].

3.2.7 Лабораторные работы

В соответствии с объёмами и видами полевых работ проектом предусматривается следующий комплекс лабораторных исследований [24, 35]:

а) *Обработка (отдувка) шлиховых проб.* Проектом предусматривается отдувка всех проб, отобранных из рыхлых отложений и пород плотика скважин и траншей, а также контрольных проб хвостов промывки. Общее количество отбираемых шлиховых проб по объекту равно 4785. Обработке (отдувке) подвергаются все отобранные шлиховые пробы (4785 шлихов), в том числе и «пустые» по визуальному определению. Также предполагается контрольная отдувка 10% от общего количества отбираемых шлихов (4785). Таким образом, общее количество обрабатываемых проб составит: $4785 \text{ шл.} + 4785 \times 0,1 = 5264$ шлиха.

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

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

Объем работ по определению количества полезного минерала составит 3663 пробы (рядовое взвешивание золотосодержащих проб (2618 шл.), внутренний контроль взвешивания в объеме 30% опробования рядовых проб (785 шл.) и внешний контроль взвешивания в объеме 10% основного опробования (262 шл.).

б) *Полный полуколичественный минанализ шлихов.* Отбор шлихов на оцениваемой россыпи предусматривается по 1 буровой линии (посередине). Шлихи объединяются в пробу в пределах каждого геоморфологического элемента долины, в среднем 2 шлиха с линии. При описании золота будут отмечаться характеризующие его признаки - форма, окатанность, характер поверхности, цвет, сростки с минералами и породой, налеты и прочее. Анализ минералогического состава шлихов будет проводиться с целью выявления попутных ценных компонентов и уточнения характера коренных источников (рудная формация, минеральный тип). Пробы отбираются из скважин по выбранным поисковым и оценочным буровым линиям в виде объединенных рейсовых проб в пределах геоморфологического элемента долины. Далее шлиховые пробы будут объединены по линии отдельно для песков и торфов. Всего предполагается провести минералогическое описание 2 шлихов (1-й категории сложности по минеральному составу). По завершению минанализа шлихов будет составлено заключение.

в) *С целью получения характеристики золота по крупности по россыпи будет выполнен ситовой анализ золота.* Для проведения анализа используются пробы, полученные при проведении буровых работ, объединенные по буровым линиям. Ситовой анализ производится на наборе стандартных сит (мм): 0,125; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0. Всего планируется провести 3 анализа.

г) *Определение пробы золота* по россыпи предусматривается произвести методом пробирного анализа объединенных проб. Для этого отбираются навески 0,5-1,0 г из средних фракций, полученных после ситового анализа. Всего по объекту будет проанализировано 3 пробы.

д) *Определение коэффициента разрыхления и гранулометрического состава рыхлых отложений* будет производиться при проходке траншеи.

Основные виды лабораторных анализов будут выполняются собственными силами ООО «Дагмара», а полный полуколичественный минанализ шлихов и определение пробности золота по договору подряда в Аналитической лаборатории ООО «НПГФ «Регис» в г. Благовещенске.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

4.1 Камеральные работы

В состав камеральных работ входит обработка и систематизация материалов, полученных при проведении полевых геологоразведочных работ и составление окончательного геологического отчета.

Текущая камеральная обработка включает ведение первичной документации, вычисление средних показаний по выработкам, составление каталогов средних данных, составление литологических разрезов по всем буровым линиям, оперативный подсчет запасов на оценочной стадии с составлением планов подсчета. Текущая камеральная обработка будет вестись в течение всего периода полевых работ, то есть с II квартала 2023 года по I квартал 2027 года.

По выполнению всего объема проектируемых работ будет составлен геологический отчет. Срок предоставления отчета в Амурнедра – II квартал 2027 года. Отчет составляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53579-2009 «Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению», «Требованиями к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчёту запасов твердых полезных ископаемых» (М, МПР РФ, 2011) [25, 36].

При составлении отчета по проведенным работам потребуется напечатать 250 страниц текста, из них 200 страниц с горизонтальным графлением и 50 страниц с вертикальным графлением со средним количеством вертикальных граф в оригинале 6-7.

По завершении буровых работ потребуется составление специальных карт. Обязательными являются геологическая и геоморфологическая карты масштаба 1:25000, планы расположения выработок с данными золотоносности масштаба 1:25000, планы блокировки россыпей масштаба 1:2000, геолого-литологические

разрезы масштаба 1:1000 (при вертикальном масштабе 1:100). Кроме перечисленных карт, потребуется вычертить несколько вспомогательных и дополняющих планов, рисунков, колонок, схем. Ниже приводятся объемы этих работ.

Геологическая карта масштаба 1:25000, приложенная к настоящему проекту, составлена по данным предшествующих работ. В отчетном варианте она дополняется данными, полученными в результате проведенных работ. Площадь геологической карты М 1:25000 составляет 17,28 дм².

Геоморфологическая карта будет составлена на ту же площадь, что и геологическая карта, то есть 17,28 дм².

Перед составлением плана расположения линий предполагается вычерчивание основы – топографического плана масштаба 1:25000. Планы расположения линий с данными золотоносности масштаба 1:25000 будут построены на упрощенной геологической основе и дополнены геологическими данными, полученными в процессе производства работ и данными предшественников. С учетом компактного расположения объекта потребуется вычертить 1 план. Площадь геологического плана составит 17,28 дм² без учета зарамочного оформления.

Планы блокировки ожидаемых россыпей золота масштаба 1:2000 будут вычерчены на упрощенной геологической и топографической основе. Всего потребуется вычертить 2 плана со средним размером листа 5×5 дм² и общей площадью на них топоосновы 50,0 дм².

Планы изогипс плотика масштаба 1:2000 будут также вычерчены на упрощенной топографической основе. Всего по аналогии с планами блокировки потребуется вычертить 2 листа таких планов с общей площадью топоосновы 50,0 дм².

Продольный разрез долины водотока масштаба 1:5000 будут дополнять геологические планы и планы изогипс плотика. Всего потребуется вычертить 1 лист разреза общей площадью 50 дм².

Геолого-литологические разрезы с данными опробования будут вычерчиваться на подготовленной, после проведения тахеометрических работ, основе по полевому варианту разреза или авторскому эскизу. Всего потребуется вычертить

13 разрезов по поисковым и оценочным линиям скважин, и 1 разрез по линии траншеи. Средняя площадь одного разреза принимается равной 1,3 дм².

Легенды и стратиграфические колонки. Всего потребуется вычертить 2 легенды (геологическая и геоморфологическая карты). Размеры легенд 5×3 дм. Объем работ по вычерчиванию легенд в целом по объекту составляет: 3×5×2= 30 дм².

Помимо перечисленных выше материалов, в окончательный отчет по работам необходимо поместить обзорную карту, схему геологической, геофизической и поисковой изученности, региональную структурно-тектоническую схему. Всего 3 схемы, каждая из которых будет размещена на листе формата А4 и иметь площадь около 3 дм². Масштаб схем принимается 1:200 000 - 1:5 000 000.

По результатам работ первичные материалы сдаются на хранение в Амурский филиал ФБУ «ТФГИ по ДВФО», в соответствии «Требованиями к содержанию геологической информации о недрах и формах её предоставления» и «Порядком представления горных пород, керна, пластовых жидкостей, флюидов и иных материальных носителей первичной геологической информации о недрах в государственные специализированные хранилища» (утвержденные приказами Минприроды России № 54 от 29.02.2016 г., № 58 от 29.02.2016 г [36].

4.2 Строительство временных зданий и сооружений

Для успешного выполнения геологического задания проектом предусматривается необходимый комплекс временного строительства, технологически связанного с полевыми работами. Он включает сооружение подъездных путей, расчистку буровых линий и устройство буровых площадок.

Подъездные пути. В районе работ имеется действующая дорога регионального значения Введеновка-Экимчан, с ответвлением на пережат, в районе п. Пионерский, по которому можно переправиться на правый берег р. Селемджа (на левый берег р. Зея). Далее предусматривается подновить старую дорогу, судя по всему дорога лесовозная, показанную на топокартах и вверх по течению р. Зея, через устье р. Горомша, по долине которой планируется проводить буровые и

горные работы, протяженность дороги составит около 30 км. Кроме этого, необходимо построить подъездные пути по самой долине водотока для передвижения буровых установок, бульдозеров, перевозки оборудования и персонала. Протяженность подъездных путей определена графическим путём по топокарте и составляет 14,8 км. Для обеспечения манёвренности техники ширина подъездных путей должна быть не менее 3,5 м. Прокладываемый путь должен в наименьшей мере нарушать окружающую среду, поэтому он будет проходить по удалённым от русел водотоков, слабо залесённым, гипсометрически повышенным участкам местности. При этом будут использоваться слабо заросшие проезды, проложенные при производстве работ прежних лет, а также лесовозные дороги. Коэффициент залесённости принимается в значении 0,6. Лес мелкий, средней густоты. Всего объём работ $14800 \times 3,5 \times 0,6 \times 10^{-4} = 3,1$ га.

Буровые линии. При использовании на бурении станков УБГ-С «Беркут», ширина расчищенной от леса буровой линии должна быть не менее 4 метров. Состав работ по расчистке линий включает валку и разделку деревьев, корчевку пней. Объём работ составит 12,06 км или 4,82 га.

Буровые площадки. Для размещения бурового станка с комплектом бурового оборудования предусматривается устройство буровых площадок. Площадь одной площадки составляет 60 м^2 (6 x 10 м). Всего необходимо оборудовать 250 площадок. В состав работ по расчистке площадок входит валка леса, разделка древесины, корчёвка пней и планировка полотна. Условия работ идентичны условиям при расчистке линий. Учитывая, что площадки располагается на буровой линии, где валка леса и разделка древесины уже выполнены и ориентирована вдоль нее продольной стороной, то объём валки и разделки на каждой буровой площадке составит $(6,0-4,0) \times 10 = 20 \text{ м}^2$. Объём работ по расчистке буровых площадок составит: $250 \times 20 \times 10^{-4} = 0,5$ га, а для планировки площадок $-250 \times 60 \times 10^{-4} = 1,5$ га.

Траншея, руслоотводная и дренажная канавы. Проектная длина траншеи для заверки данных бурения 150 м при средней ширине 24,8 м (принимается 35

м с учетом размещения отвалов по бортам выработки), дренажной и руслоотводной канав соответственно 200 и 100 м шириной 10,2 и 6,7 м (20 и 15 м). До начала их проходки требуется произвести расчистку трасс горных выработок от леса. Исходя из того, что траншеи располагаются на буровых линиях с площадками, объем работ при аналогичных условиях составит:

- траншея..... $150 \times 35 \times 10^{-4} = 0,53$ га;
 - дренажная канава..... $200 \times 20 \times 10^{-4} = 0,4$ га;
 - руслоотводная канава..... $100 \times 15 \times 10^{-4} = 0,15$ га;
- Итого: 1,08 га

Прокладка дорог и расчистка площадей от леса для проведения ГРП будет выполняться с опережением проходки геологоразведочных выработок. Расчистка мест заложения выработок от леса выполняется с учетом коэффициента залесённости 0,6. Общий объём работ составит: $1,08 \times 0,6 = 0,65$ га.

Временное строительство

Временное строительство предусматривается с целью создания нормальных жилищно-бытовых условий для работников участка, обеспечения сохранности материальных ценностей, охраны природы и соблюдения требований правил охраны труда и техники безопасности.

Работы планируется проводить буровым отрядом, уже укомплектованным передвижными производственными и жилыми помещениями (жилые балки, балок-камералка, столовая, балок-баня, сани для перемещения балков и оборудования), поэтому сооружение перечисленных строений проектом не предусматривается. Учитывая мобильный характер бурового отряда, строительство стационарных баз настоящим проектом также не планируется. Предполагается, что на проектной площади будет оборудована одна временная лагерная стоянка в долине р. Горомша, в районе устья её 1-го левого притока. На стоянке будет построен минимально необходимый комплекс временных сооружений, перечень которых приводится ниже.

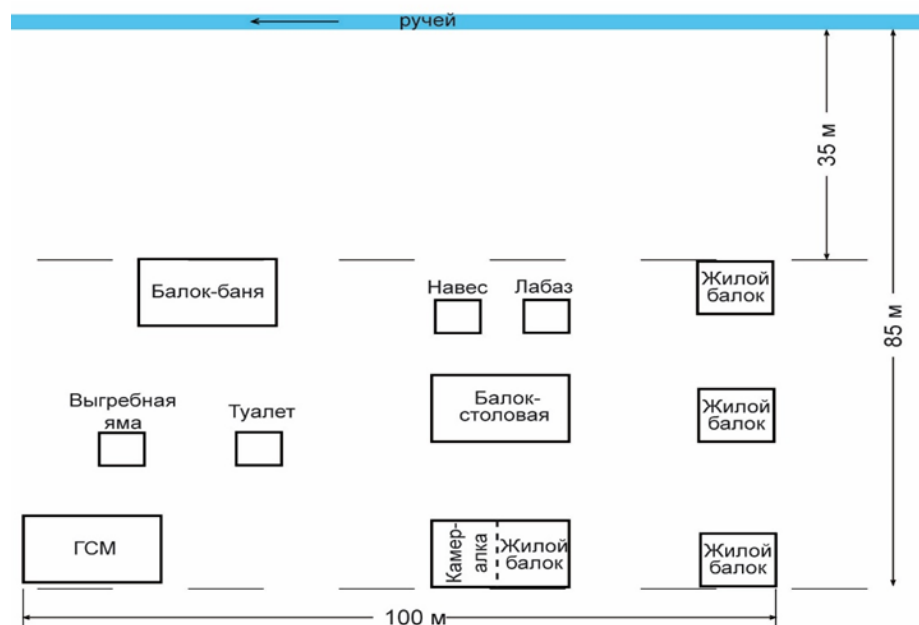


Рисунок 5 – Схема размещения сооружений на лагерной стоянке геолого-разведочного отряда

Расчистка площадок под лагерные стоянки. Для базирования бурового отряда планируется оборудовать 1 временную стоянку размером 100 х 50 м (0,5 га). Место стоянки будут выбираться на безлесых или малозалесенных, сухих участках. В состав работ входит: валка и разделка леса, корчевка пней и планировка. Объем работ для первых 3-х видов работ $0,5 \text{ га} \times 0,6 = 0,3 \text{ га}$ (где 0,6 коэффициент залесенности), для планировки 5000 м^2 .

Туалет. Проектом предусматривается построить 1 туалет на два очка.

Помойная яма. Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий и охраны окружающей среды от загрязнения, на лагерной стоянке будет сооружена помойная яма.

Склад ГСМ. Для работы бурового станка и бульдозера, на участок работы будут завезены горюче-смазочные материалы (ГСМ). Для безопасного хранения ГСМ проектом предполагается сооружение складов в ёмкостях на каждой вновь сооружаемой временной стоянке. Площадь склада 15 м^2 .

Строительство временных сооружений будет выполняться в осенне-весенний период распутицы и подъема воды в реках и ручьях тем же персоналом, который задействован на полевых работах.

По результатам планируемых поисковых и оценочных работ ожидается выявить запасы россыпного золота для открытой раздельной добычи по категории С₂ в количестве 20 кг и ресурсы категории Р₁ - 70 кг. Их предполагаемое распределение непосредственно по водотокам приведено ниже в таблице 6.

Таблица 6 - Ожидаемый прирост запасов по категории С₂ и ресурсов категории Р₁

Наименование водотока	Оценка прогнозных ресурсов Р ₃ (Ковтонюк Г.П., 1997), кг	Ожидаемый прирост ресурсов и запасов за 2023-2027 гг., кг	
		Р ₁	С ₂
Р. Горомша	90	-	20
1-ый левый нижний приток р. Горомша	-	10	-
2-ой левый нижний приток р. Горомша	-	40	-
3-й левый нижний приток р. Горомша	-	10	-
Лев. малые пр. р. Зея, выше устья р. Горомша	-	10	-
Итого бассейн р. Горомша	90	70	20

Основными полевыми видами работ на проектируемой площади являются бурение скважин и вспомогательные работы, сопутствующие бурению. Общий объем бурения составит 9078 м, распределение этого объема по категориям отражено в геолого-методической части проекта.

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

Таблица 7 – Объёмы работ

Вид работ	Ед. изм.	Общий объем
Проектирование	проект	1
Буровые работы*		
Бурение скважин в мерзлых породах станком УБГ-С «Беркут»	скв./пог. м	250/1800
Документирование скважин	скв./пог. м	250/1800
Монтаж-демонтаж станка, перевозки до 1 км	переезд	250

Продолжение таблицы 7 – Объёмы работ

Вид работ	Ед. изм.	Общий объем
Перемещение станка с плечом до 1 км	км	51,2
Перемещение станка с плечом свыше 1 км	км	27,0
Определение пробы золота пробирным анализом	проба	3
Определение коэффициента разрыхления и гранулометрического состава	проба	1
Гидрогеологические, геоэкологические и гидрологические работы*		
Отбор проб воды из водотоков для определения фоновых концентраций взвешенных веществ	проба	2
Камеральные работы*		
Обработка полевых материалов	%	100
Составление геологической карты масштаба 1:25000	лист/дм ²	1/17,28
Составление планов масштаба 1:2000	лист/дм ²	2/50
Составление геолого-литологических разрезов	разрез	14
Составление планов изогипс плотика масштаба 1:2000	лист/дм ²	2/50
Составление продольных разрезов россыпей	лист/дм ²	1/50
Составление и печатание текста геологического отчета	страниц	250
Временное строительство*		
Подъездные пути (коэффициент залесенности 0,6)	км/га	14,8/3,1
Буровые линии	км/га	12,1/4,82
Буровые площадки	га	0,5
Расчистка площадей от леса под лагерные стоянки	шт./га	1/0,5
Жилой, бытовые (баня, столовая) балки	штук	6
Туалет	штук	1
Выгребная (помойная) яма	штук	1
Склад ГСМ	штук	1
Склад (навес) технологического оборудования	штук	1
Ликвидация участка геологоразведочных работ	%	100

В соответствии с пунктом 15 Правил подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых, утвержденных приказом Минприроды России от 14.06.2016 г. № 352 допускается отклонение фактических показателей выполненных работ от проектных по таблице 5 в размере 30% от объема отдельного вида проектируемых работ [31].

Таблица 8 - 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 УБГ-С «Беркут» «всухую» диаметром 151мм.	II	Пог.м.	100,8	ССН-5, таб. 5, с.112	0,05		5,0			
	III	Пог.м.	1500,0		0,06		90,0			
	IV	Пог.м.	200,0		0,1		20,0			
Итого			1800,8				115,0	ССН-5. таб.14.16	3,51	403,8
Удорожание бурения в зимних условиях							824,7	ССН-5, таб. 210	0,54	445,4
Итого бурение:			1800,8				115,0			849,2
Сопутствующие бурению работы										
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 1 км, зимой (п.95).		Перев.	250	ССН-5, таб. 104. с.1, г.3,т.208	0,65	1,25	203,125	ССН-5, таб. 105. Таб.208	2,28	463,1

Продолжение таблицы 8

Вспомогательные работы										
Вид работ	Категория порол	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед., ст/см	Поправк оэфф	Всего затрат ст/см	Норматив - НЫЙ документ	Затраты труда на ед.. ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Ликвидационное тампонирувание (засыпка скважин вручную с трамбовкой)		м ³	88,4	ССН-4, таб. 162 г.3	0,77	-	68,068	ССН-4. таб. 163	1,30	88,5
Установка пробок (штаг) в скважины		штг	250	ССН-5, таб. 66. с.1, г.3	0,08	-	20	ССН-5. таб.14.16	3,51	70,2
Крепление скважин обсадными трубами и извлечение		100 м	18,008	ССН-5, таб. 72, с.2, г.3,5	2,33	-	41,95864	ССН-5. таб. 14.16	3,51	147,3
Геологическое сопровождение (Сборник раз, и доп. вып. 3. 2000г.)		ст.см.	115,0	-	-	-	-	п. 23	0,64	73,6
Удорожание в зимних условиях							130,02664	ССН-5. таб. 210	0,54	70,2
Итого сопутствующие							130,02664			449,8
Всего затрат							245,1			1299,0

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Укрупнённая смета составлена на основе единичных расценок. Общая сумма затрат на выполнение ГРР на объекте составит **31 726 583 рублей**.

Таблица 9 – 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				13683742
2.1 Проходка траншей	тыс.м3	12,35	9 600	118512
2.2 Буровые работы	пог.м	1800	7 500	13500000
2.3 Топографо-геодезические работы	км2	0,2	326 150	65230
3 Лабораторные работы				292867
3.1 Взвешивание, капсулирование золотосодержащих шлихов, отдувка, выписка результатов	шлих	5264	50	263200
3.2 Ситовой анализ	анализ	3	500	1500
3.3 Определение пробности	анализ	3	6 000	18000
3.4 Минералогический анализ	анализ	2	3583,74	7167
3.5 Гранулометрический анализ	анализ	6	500	3000
4 Камеральные работы				245000
4.1 Отчет	отчет	1	245 000	245000
ИТОГО				17421609
6 Организация	3%			410512
7 Ликвидация	2,40%			328410
8 Транспортировка грузов, персонала	5%			684187
9 НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			3484322
10 ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			1742161
11 КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			871080
ИТОГО				24942282
12 Резерв на непредвиденные работы	6%			1496537
ИТОГО				26 438 819
13 НДС	20%			5287764
ВСЕГО				31 726 583

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Основной метод геологических работ - бурение скважин по линиям, ориентированным вкрест простирания долин. При проведении поисковых, оценочных и разведочных работ на россыпное золото в долине водотока, будет использована следующая автомобильная и тракторная техника: самоходная буровая установка УБГ-С «Беркут», бульдозером Т-170, вездеходом. Вся техника и оборудование серийного производства, работающая на дизельном топливе. Для обеспечения опорной базы электроэнергией будет использована передвижная электростанция ДЭС-1,5.

6.1 Электробезопасность

При работах с источниками опасного напряжения (генераторы, аккумуляторы, сухие батареи и т.п.) персонал должен иметь квалификационную группу допуска по электробезопасности.

Наличие, исправность и комплектность диэлектрических защитных средств, а также блокировок, кожухов, ограждений и средств связи между оператором и рабочими на линиях должны проверяться перед началом работ (визуально) [27].

Работа с источниками опасного напряжения должна производиться при обеспечении надежной связи между оператором и рабочими на линиях. Все технологические операции, выполняемые на питающих и приемных линиях, должны проводиться по заранее установленной и утвержденной системе команд сигнализации и связи.

Перед включением аппаратуры, оператор должен оповестить об этом весь работающий персонал соответствующим сигналом.

Не допускается передавать сигналы путем натяжения провода. После окончания измерения необходимо отключить все источники тока [27].

В случае изменения в ходе исследований порядка, схем, режимов работы руководитель работ должен ознакомить с ними всех исполнителей на объекте.

Корпуса генераторов электроразведочных станций и другого электроразведочного оборудования должны быть заземлены согласно действующим правилам. При работе с электроустановками напряжением свыше 200 В источники тока и места заземления должны быть ограждены и снабжены предупреждающими щитами с надписью – «Под напряжением, опасно для жизни!». В населенной местности должны быть приняты меры, исключающие доступ к ним посторонних лиц.

По ходу проложенных линий, подключаемых к источникам опасного напряжения, у питающих электродов, расположенных в населенных пунктах, в высокой траве, камышах, кустарнике и т.п., должны выставляться предупредительные знаки – «Под напряжением, опасно для жизни!» [27].

У заземлений питающей линии должно находиться не менее двух человек. Допускается нахождение одного рабочего в случаях:

- нахождения его в пределах прямой видимости оператора;
- использования безопасного источника тока.

Включение источников питания должно производиться оператором только после окончания всех подготовительных работ на линиях. Оператор должен находиться у пульта управления до конца производства измерений и выключения источников питания [27].

6.2 Пожаробезопасность

Для предотвращения возникновения пожаров на территории участков должны соблюдаться основные правила противопожарной безопасности [32].

Рядом с буровой установкой и на территории поселка устанавливаются звуковые извещатели. В качестве средства связи используются ручные рации. Каждый объект обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами [26].

В вахтовом поселке с числом жителей от 10 до 30 человек объем неприкосновенного противопожарного запаса воды должен составлять не менее 60 м³ (ис-

ходя из допустимого расчетного расхода воды 5 л/с при расчетном времени тушения пожара 3 часа). Количество противопожарных водоемов должно быть не менее двух, в каждом храниться половина запаса воды.

Производственные и вспомогательные объекты, культурно-бытовые и жилые здания обеспечиваются необходимыми противопожарными средствами, согласно нормам, установленных “Правилами пожарной безопасности для геологоразведочных организаций и предприятий”. Приобретение пожарного инвентаря осуществляется за счет средств по технике безопасности [18].

Таблица 10 - Обеспечение пожарным оборудованием и средствами пожаротушения

Объекты	Кол-во объект.	Противопожарное оборудование, средства пожаротушения						
		Хим. огнетушит.		Ящики с песк. шт.	Войлок кошма 2X2м шт.	Бочки с водой шт.	Ведра пож. шт.	Компл.шанц. инстр., шт.
		пенные шт.	углекис. шт.					
Бур. агрегат УРБ-4Т	1	-	2	-	-	-	-	-
Склад ГСМ	1	2	-	1	-	1	2	1
ДЭС	1	2	1	1	1	1	2	1
Полевой лагерь	1	4	-	1	-	1	2	1

6.3 Охрана труда и техника безопасности

Обучение и инструктаж безопасным приемам и методам труда должен проводиться в обязательном порядке, независимо от характера и степени опасности производства, а также квалификации и трудового стажа работающих по данной профессии или должности. Целью производственного инструктажа является изучение работающими правил, норм и инструкций по технике безопасности и охране труда, овладение безопасными приемами и методами труда [37].

Инструктаж проводится индивидуально или групповым методом. Проведение всех видов инструктажа оформляется записью в специальном журнале. Контроль за качеством и своевременностью инструктирования, правильностью

оформления документации возлагается на инженера по охране труда. Для сезонных геологосъемочных и поисковых полевых партий оформление проведения обучения и всех видов инструктажа по технике безопасности, в том числе и вводного производится в одном «Журнале регистрации обучения и всех видов инструктажа», который хранится на участке работ [26].

Руководители и специалисты, виновные в нарушении правил по ТБ, будут привлекаться к ответственности, не зависимо привело ли это к аварии или несчастному случаю или нет

Перед выездом на полевые работы составляется «Типовой акт проверки готовности партии (отряда) к выезду на полевые работы», в котором указываются район и условия работ, сроки выполнения работ, состав партии, сдача экзаменов ИТР, проведение медосмотров и профилактических прививок, обеспеченность снаряжением, спецодеждой, транспортными средствами, средствами ТБ, радиосвязью, обеспеченность медикаментами, график выезда на полевые работы. Заполняются журналы инструктажа, где расписываются все сотрудники, проверяется наличие журнала регистрации маршрутов, акт о приеме буровой установки в эксплуатацию (если предусматриваются буровые работы) [26]. Все выявленные недостатки должны быть устранены до выезда на полевые работы.

Все вновь прибывшие работники проходят курс обучения по ТБ, в котором особое внимание уделяется вредным и опасным производственным факторам. Все работники участка пройдут медосмотр и курс противоэнцефалитных прививок.

Перед выездом на полевые работы отряд обеспечивается кадрами, аппаратурой, оборудованием, спецодеждой и постельными принадлежностями (в том числе марлевыми пологам), средствами техники безопасности, к которым относятся:

- защитная одежда;
- средства защиты ног (обувь резиновая);
- средства защиты рук от механических воздействий (рукавицы защитные);

- средства защиты головы (каска при буровых и горных работах);
- средства защиты лица (лицевые накомарники);
- средства защиты глаз (защитные очки при опробовательских работах);
- средства дерматологические [26].

К средствам техники безопасности относятся так же ружья и карабины, патроны к ним, ножи охотничьи, аптечки походные, лодки резиновые, огнетушители, сигнальные ракетницы, фонари и т.д.

Перевозка людей будет производиться специально оборудованным автомобилями и вездеходом. На полевых базах и лагерных стоянках предусматривается установка балков на колесной базе.

Полевые работы будут вестись при шестидневной рабочей неделе с семичасовым рабочим днем. Приказом по организации должны быть назначены ответственные за соблюдение правил пожарной безопасности и технике безопасности в каждой бригаде из числа ИТР.

Выходы в маршруты и отлучки в нерабочее время будут фиксироваться в специальном журнале. Неприбытие группы в установленное время или самовольный уход из лагеря, будет расцениваться как «чрезвычайное происшествие», с принятием мер по их поиску [26].

Перед началом запланированных полевых работ будет составляется план аварийных мероприятий, на случай возможных чрезвычайных ситуаций, с которым будет ознакомлен весь личный состав под роспись.

6.3 Охрана окружающей среды

До начала полевых работ будет получена вся разрешительная документация на право проведения геологоразведочных работ. В процессе выполнения запроектированных работ негативному воздействию, в той или иной мере, будут подвергаться воздушный бассейн, недра, лес и животный мир [22].

При производстве непосредственно геологоразведочных работ проходкой буровых линий, растительный слой с трасс буровых линий не снимается, плодот-

родный слой не нарушается. На отработанных буровых площадках предусматривается уборка мусора и чистовая планировка. Для этих целей буровой отряд оснащен емкостью для сбора мусора, утилизация которого осуществляется на базе отряда в специализированных ямах для мусора. Просеки, возникшие в результате проходки буровых линий, впоследствии зарастают лесом.

Срубленный лес будет использоваться на собственные нужды, неделовая древесина - на дрова. Порубочные остатки, для уменьшения захламленности леса, собираются в кучи одновременно с вырубкой.

С учетом правил санитарного использования леса, правил пожарной безопасности в лесах и в целях уменьшения захламленности леса, предусматривается очистка лесосек от порубочных остатков. Согласно требованиям лесхоза порубочные остатки будут собираться в кучи одновременно с вырубкой.

В случае возникновения таежного пожара в районе расположения бурового отряда немедленно приостанавливаются все работы, и весь персонал с транспортом принимает меры по ликвидации пожара [32].

Проектом предусмотрен тампонаж всех скважин колонкового бурения. Такие скважины, после извлечения обсадки, тампонируются глиной или чистым песком с гравием. Устье скважины будет закрываться деревянными пробками, роль которых будут исполнять плотно забутованные деревянные штаги [28].

Для производства работ на участке будет создана опорная база для бурового отряда, где будут расположены жилые передвижные домики, склад ГСМ, запасы бурового инструмента и материалов. С этой базы будут доставляться на место работы необходимые грузы. Автомобильные и тракторные перевозки в районе работ осуществляются собственным транспортом.

Под подъездные пути будут использоваться существующие зимники и дороги.

На опорной базе для временного хранения инструмента, бурового оборудования, а также ремонта техники имеется сани для перевозки труб и запчастей.

Для хранения и заправки транспорта имеется емкость и бочки для ГСМ. Хранение жидкого топлива разрешается только в исправной таре. Под краны топливных емкостей устанавливаются поддоны для предотвращения разлива. Пролитая жидкость немедленно убирается. Площадки для ремонта техники и хранения ГСМ будут освобождены от деревьев и кустарников и покрыты слоем не менее 0,2 м утрамбованной земли.

Проектом предусматривается место для колки, складирования и хранения дров, которое будет расчищено от сухой травы и кустарника. Все объекты проектируемых работ будут оборудованы средствами пожаротушения.

Для проживания рабочих и специалистов предусматриваются передвижные жилые вагончики, оборудованных спальными местами и местами для личной гигиены. Забор воды для бытовых нужд будет производиться из ближайшего водотока, в 50 м выше по течению. Вода для питья и приготовления пищи обязательно проходит тепловую обработку (кипячение). Жилые помещения укомплектованы аптечками для оказания первой медицинской помощи [33, 34].

6.4.1 Охрана растительного и животного мира

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 и рациональное использование водных ресурсов

Опробование скважин будет проводиться путем промывки извлекаемого керна на лотке в промывочном зумпфе. Вода для промывки летом берется из ближайших водотоков, закачивается в емкость, подвозится к вагончику - промывалке и расходуется по мере промывки проб. По окончании промывки проб «отработанная» вода отстаивается и сливается в местах, исключающих ее попадание в водотоки [3, 10, 29]. Воду для промывки зимой получают путем таяния снега и льда в емкости промывочного зумпфа.

Нормами ССН-5 предусмотрена заготовка воды на промывку проб. Потребное количество воды определяется по таблице 175. Согласно нормам потребление составляет 70 литров воды на 1 п. м. скважины.

6.4.3 Охрана недр

Скважины пневмоударного бурения будут проходиться по рыхлым отложениям с небольшой углубкой в коренные породы (плотик). Такие скважины после извлечения обсадки, тампонируются глиной или чистым песком с гравием [4]. Устье скважины будет закрываться деревянными пробками, роль которых будут исполнять плотно забутованные деревянные штаги («Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения», Москва, 1963 г.) [28].

Производитель работ должен обеспечить:

- полноту геологического изучения недр, безопасного для населения и работников ведения работ:
- достоверность определения количества и качества запасов россыпного золота;
- комплексное изучение и учет основных и сопутствующих компонентов в породах пласта и вскрыши;
- сохранность результатов геологоразведочных работ, геологической документации, образцов шлиховых проб;
- сохранность памятников природы;

- приведение в безопасное, пригодное для дальнейшего использования в народном хозяйстве состояние земельных участков, нарушенных при пользовании недрами [19];

- выполняет другие охранные работы по требованию комитетов по охране природы с учетом сложившейся в районе экологической обстановки.

Пользователь недр несет предусмотренную законом ответственность за уничтожение геодезических знаков [30].

6.4.4 Охрана воздушного бассейна

Невысокая насыщенность техникой и отсутствие котельных, практически исключают выброс в атмосферу сколько-нибудь значительных количеств вредных пылевых или газообразных продуктов, поэтому специальные охранные мероприятия воздушного бассейна, кроме естественного, не проектируются, плата за выброс загрязняющих веществ в атмосферу не предусматривается [21].

В соответствии с таблицей 10 сведены вредные воздействия и основные природоохранные мероприятия, которые предусматривается выполнить в ходе геологоразведочных работ.

7 ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ РОССЫПЕЙ В ПРЕДЕЛАХ ГРАМАТУХИНСКОГО РУДНО-РОССЫПНОГО УЗЛА

Площадь узла (120 км²) сложена верхнепротерозойскими сланцами с прослоями мраморов и среднепалеозойскими алевролитами, песчаниками, зеленокаменными туфами основного и среднего состава, иногда известняками. Осадочные породы сохранились в тектонических блоках среди палеозойских гранитоидов. В южной части площади распространены небольшие поля меловых вулканитов, частично перекрытые рыхлыми отложениями. В западной части узла установлены мигматизированные гнейсы архейского возраста. Дайковый комплекс мела представлен риолитами, дацитами, гранодиориты гранит-порфирами, диоритовыми порфиритами. Разноориентированные разрывные нарушения сопровождаются протяженными (до нескольких км) зонами гидротермально измененных пород.

В эндоконтактной части позднепалеозойских гранитов известно Епихинское проявление золото-сульфидной минерализации. Известны точки минерализации золота (содержания до 1 г/т) в кварцевых жилах зеленосланцевых метасоматитов по породам рифея и россыпи золота.

На проявлении Правобережное (Епихинское), связанном с субвулканическими телами и дайками гранит-порфиров и риолитов итикутского комплекса, сульфиды в жилах представлены пиритом, халькопиритом, молибденитом, висмутином, сфалеритом и галенитом и составляют до 50% объема рудных жил. Среднее содержание золота 1,6 г/т, серебра – до 300 г/т, меди и цинка – до 10 %, молибдена, висмута и свинца – до 0,5 % [6].

Минерализация приурочена к зонам катаклаза и окварцевания северо-восточного простирания. Мощность зон 1–6 м, установленная протяженность 300–350 м. Присутствующая в них минерализация носит вкрапленный, прожилково-вкрапленный, гнездовый характер. Сульфиды представлены пиритом (10–50 %),

халькопиритом (5–6 %), молибденитом (2–1 %), галенитом, сфалеритом, висмутином. Золото в количествах 0,01–0,07 до 1,2 г/т устанавливается повсеместно. Ему сопутствуют серебро 1–30, реже – 100–300 г/т, медь – 0,01–0,5, редко – 1–3 %, свинец и цинк – до 0,5 %, молибден и висмут – 0,01–0,5 %. В отдельных штучках содержания меди и цинка достигали 10 %. Установлена разобщенность медно-серебросолотосодержащей и молибденовой минерализации.

В бассейне р. Граматуха установлены также контрастные геохимические аномалии свинца, цинка, меди, никеля, серебра. В связи с развитием вулканитов возможно оруденение золото-серебряной формации.

Запасы и прогнозные ресурсы россыпного золота составляют по категориям $C_1 - 0,014$, $C_2 - 0,0509$, $P_1 - 0,2$ т. [6].

Таким образом, учитывая закономерности размещения россыпей в пределах Граматухинского россыпного узла и нахождения в непосредственной близости проявлений золото-сульфидной минерализации и контрастных геохимических аномалий, можно предположить, что выбранный нами участок является перспективным объектом для постановки работ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Район проектируемых работ (объект Горомша) расположен на территории Мазановского административного района Амурской области Российской Федерации на стыке листов международной разграфки масштаба 1:200 000 N-52-XXXIII и M-52-III в 30 км северо-западнее пгт Новокиевский Увал, и в 31 км юго-восточнее п. Чагоян. Контур объекта охватывает бассейн р. Горомша (Уфимский), левый приток р. Зея.

При проведении геологосъемочных работ масштаба 1:200000 в 1955 г. Дамбукинской партией ДВГУ в районе проектирующихся гидроэлектростанций на реках Зея и Селемджа в результате шлихового опробования по р. Горомша были установлены следы золота в нескольких точках.

В 1959-1960 гг. Нижне-Селемджинской партией проводились поисковые работы на россыпное золото, работы включали шлиховое и донное опробование, и бурение скважин Эмпайром, в результате проведенных работ установлена золотоносность по р. Горомша.

В 1997 г. в рамках тематических работ (Г.П. Ковтонюк и др., 1997) проведена прогнозная оценка россыпной золотоносности Амурской области, ресурсы участка по категории Р₃ составили 90 кг.

Рассматриваемая территория приурочена к северо-западной окраине Буринского массива – крупной жесткой структуры Монголо-Охотского складчатого пояса. Особенности ее тектонического строения определяются преимущественно распространением палеозойских интрузий гранитного основания этого массива с заключенными в них ксенолитами кровли из сложноскладчатых верхнепротерозойских – нижнекембрийских образований. Интрузии и складчатые структуры пересечены многочисленными тектоническими разрывами северо-восточного и субширотного направления.

В восточной части Амуро-Зейской впадины на дневную поверхность выходят в основном пески, алевроиты и глины плиоцен-нижнечетвертичной белогорской свиты. Значительная часть площади занята четвертичными аллювиальными отложениями. Более древние стратифицированные образования - докембрийские, палеозойские, мезозойские и кайнозойские - установлены в пределах выступов фундамента и обнажаются в урезах рек либо вскрыты скважинами.

Интрузивные породы обнажены в основном на выступах фундамента. Судя по материалам бурения и геофизическим данным, они составляют, по существу, основу фундамента Амуро-Зейской впадины. По петрографическому составу, последовательности становления и части по радиологическому возрасту пород среди них выделены раннепалеозойские, позднепалеозойские и меловые интрузии.

Основным видом поисковых и оценочных работ будет колонковое бурение по линиям, ориентированным вкрест простирания долин водотоков на поисковой стадии и вкрест простирания выявленных промышленных контуров россыпей на оценочной стадии.

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

Расчет стоимости проектируемых ГРП определяется, исходя из планируемых объёмов работ, а также единичных расценок. Планируется объем бурения 1800 п.м., затраты составят 13500 тыс. рублей. Общая сумма затрат на выполнение ГРП на объекте составит **31 726 5830 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.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

1. Архипов, Г.И. Основы недропользования / Г.И. Архипов. – Хабаровск: РИОТИП, 2008 – 356 с.
2. ГОСТ Р 53579-2009. Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. – М.: Стандартинформ, 2009. – 72 с.
3. ГОСТ Р 59053-2020. Охрана окружающей среды. Охрана и рациональное использование вод. – М.: Стандартинформ, 2020. – 20 с.
4. ГОСТ Р 59057-2020. Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель. – М.: Стандартинформ,
5. Государственная геологическая карта Российской Федерации (третье поколение). Дальневосточная серия. М-ба 1:1000000. Лист N-52. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2005. – 360 с.
6. Государственная геологическая карта Российской Федерации (третье поколение). Дальневосточная серия. М-ба 1:1000000. Лист М-52. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2012. – 360 с.
7. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Изд. 2-ое. Серия Становая. Лист N-52-XXXIII. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2003. – 248 с.
8. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Изд. 2-ое. Серия Становая. Лист М-52-III. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2007. – 250 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 керна 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. Инструкция по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ. – М.: Недра, 1984. – 214 с.
15. Мельников, В.Д. Россыпи золота Амурской области / В.Д. Мельников. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2006. – 295 с.
16. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (россыпные месторождения). Приложение 41: распоряжение МПР России № 37-р от 05.06.2007 // Собрание законодательства РФ. – 2007. – 60 с.
17. Мухин, Ю.В. Гидрогеологические наблюдения при колонковом бурении / Ю.В. Мухин. – М.: Госгеолиздат, 1954. – 59 с.
18. Нормы наличия средств пожаротушения в местах пользования лесов: приказ Минсельхоза РФ № 549 от 22.12.2008 // Собрание законодательства РФ. – 2008. – 25 с.
19. О Недрах: закон РФ № 2395-1 от 21.02.1992 // Собрание законодательства РФ. – 1995. – 223 с.
20. Об 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.
21. Об охране атмосферного воздуха: закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 04.05.1999 // Собрание законодательства РФ. – 1999. – 120 с.
22. Об охране окружающей среды: закон РФ № 7-ФЗ от 10.01.2002 // Собрание законодательства РФ. – 2002. – 101 с.

23. 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
24. ОСТ 41-08-272-04. Стандарт отрасли. Управление качеством аналитических работ. Методы геологического контроля качества аналитических работ. – М.: Стандартиформ, 2004. – 100 с.
25. Перечень первичной геологической информации о недрах, представляемой пользователем недр в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды, фонды геологической информации субъектов РФ по видам пользования недрами и видам полезных ископаемых: приказ Минприроды России № 555 от 24.10.2016 // Собрание законодательства РФ. – 2016. – 123 с.
26. Правила безопасности при геологоразведочных работах // Собрание законодательства РФ. – 2005. – 220 с.
27. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок: приказ Минтруда России №903н от 15.12.2020 // Собрание законодательства РФ. – 2020. – 80 с.
28. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1963. – 70 с.
29. Правила охраны поверхностных вод. – М.: ГК СССР по охране природы, 1991. – 120 с.
30. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: ПТБ-88: утв. ГУГК СССР 9.02.1989. – М.: "Недра", 1991.
31. 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.

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

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

34. 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».

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

36. 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.

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

Фондовая литература

38. Глотов, В.Д. Отчет о поисковых работах на россыпное золото, проведенных Нижне-Селемджинской партией в 1959-60 гг. / В.Д. Глотов, 1960.

39. Глотов, В.Д. Прогнозная оценка техногенных россыпей Амурской области. / В.Д. Глотов. - Благовещенск, 1997.

40. Еремин, С.В. Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных на техногенном месторождении россыпного золота «Королевская терраса» на левобережье р.Селемджа в 2006-2012 гг. / С.В. Еремин. – Свободный, 2013

41. Ковтонюк, Г.П. Оценка и учет прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Амурской области по состоянию на 1.01.98 г. / Г.П. Ковтонюк. - Благовещенск, 1997.

42. Кучук, И.М. Селемджинский золотоносный район / И.М. Кучук - 1928.
43. Малюшин, В.П. Краткая характеристика техногенной россыпи руч. Храбрый (пп Селемджи) по состоянию на 1.01.95 г. / В.П. Малюшин. - Свободный: Амурзолоторазведка, 1995. - 16 с.
44. Плотников, М.П. Отчет по попутным поискам, произведенной в 1955 г. Дамбукинской партией в бассейне рр. Зея и Селемджа / М.П. Плотников - 1956.
45. Саврасов, Н.П. Отчет о геологической съемке, произведенной в 1955 г. Дамбукинской партией в районе проектирующихся гидроэлектростанций на р. Зея и Селемджа / Н.П. Саврасов - 1956.
46. Смирнов, С.П. Отчет о поисках и разведке россыпей золота в бассейне верхнего течения р. Селемджа с подсчетом запасов по состоянию на 1.12.1990 г. / С.П. Смирнов – 1990.
47. Цивилев. Объяснительная записка по геологоразведочным работам Нижне-Селемджинского прииска за 1967 год / Цивилев. - Благовещенск: Амур-геология, 1968.