

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. зав. кафедрой
_____ Д.В.Юсупов
« _____ » _____ 2021 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото участка Селемджа (Амурская область)

Исполнитель
студент группы 615-ос _____ Н.В. Позизов

Руководитель
доцент, к.г.-м.н. _____ Д.В. Юсупов

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

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

Нормоконтроль
ст. преподаватель _____ С.М. Авраменко

Рецензент _____ А.Н. Михалевский

Благовещенск 2021

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 89 страниц печатного текста, 2 рисунка, 16 таблиц и 40 литературных источников.

СЕЛЕМДЖА, РОССЫПИ ЗОЛОТА, ПОИСКИ И ОЦЕНКА, БУРЕНИЕ, КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ, ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ОПРОБОВАНИЕ, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

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 ударно колонковое бурение скважин. Документация и опробование скважин будет производиться в процессе бурения. Топографо-геодезические, лабораторные и другие виды работ предусмотрены для решения задач обеспечения качества и достоверности исследований. Проектируемые объемы бурения составили 9078 пог.м, шлиховое опробование 27723 пробы.

Общая сметная стоимость проектных работ составит 131 506 822,82 руб. в текущих ценах. Основные затраты составляют: бурение и лабораторные работы.

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
«___» _____ 2021г.

ЗАДАНИЕ

К выпускному квалификационному проекту студента Понизова Никиты Вячеславовича

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

(утверждено приказом от 19.03.2021 №575-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 10.06.2021

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, 5 таблиц, 1 графическое приложение, 40 библиографических источников

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

7. Дата выдачи задания: 11.03.2020

Руководитель дипломного проекта: Юсупов Дмитрий Валерьевич, к.г.-м.н., доцент

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

Задание принял к исполнению (дата) 11.03.2021

подпись студента

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Общая часть	8
1.1 Географо-экономическая характеристика района	8
1.2 История геологических исследований района	10
2 Геологическая часть	13
2.1 Геологическое строение района	13
2.1.1 Стратиграфия	13
2.1.2 Магматизм	21
2.1.3 Тектоника	24
2.1.4 Полезные ископаемые района	30
2.2 Характеристика геологического строения участка	33
3 Методическая часть	36
3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ	36
3.2 Методика проектируемых работ	36
3.2.1 Проектирование	38
3.2.2 Буровые работы	39
3.2.3 Топографо-геодезические работы	46
3.2.4 Опробование	48
3.2.5 Лабораторные работы	49
3.2.6 Камеральные работы	51
4 Производственная часть	52
4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ	52
4.1.1 Предполевые работы и проектирование	52
4.1.2 Расчёт затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ	53

4.1.3 Камеральные работы	59
4.2 Объемы работ и затрат времени на геологоразведочные работы	59
5 Безопасность и экологичность проекта	60
5.1 Электробезопасность	60
5.2 Пожаробезопасность	61
5.3 Охрана труда и техника безопасности	62
5.4 Охрана окружающей среды	64
5.4.1 Охрана атмосферного воздуха	65
5.4.2 Охрана поверхностных и подземных вод	66
5.4.3 Охрана недр и почв	67
5.4.4 Охрана растительного и животного мира	67
6 Экономика	69
7 Характеристика коренного источника	79
7.1 Обсуждение	82
Заключение	84
Библиографический список	86

ВВЕДЕНИЕ

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

Целевым назначением проектируемых работ является проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото на площади 93,13 км² участка «Селемджа».

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

Геологической основой при проектировании работ является Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000 листов N-53-XXV, - XXVI (второе поколение). В наличии имеются результаты геологосъемочных работ масштаба 1:50 000, а так же фондовые материалы по результатам предшествующих работ на изучаемой нами площади и ее ближайших окрестностях.

Предполагается выделение наиболее перспективных россыпей золота. В результате проведения проектируемых работ будут выбраны объекты для первоочередного проведения поисковых и оценочных работ.

1 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Географо-экономические условия проведения работ

Участок Селемджа (между устьями р. Караурак Малый и руч. Серебряный) расположен в Селемджинском административном районе Амурской области, в пределах листов N-53-XXV, - XXVI международной разграфки масштаба 1: 200000. Ближайший населенный пункт районный центр Селемджинского района поселок Экимчан расположен на северной границе центральной части участка недр. Объект «Селемджа» располагается в пределах Токурско-Сагурского золотоносного узла Верхне-Селемджинского золотоносного района.

Площадь участка недр 93,13 км².

Протяженность притоков р. Селемджа в контуре участка недр 1,5-12,5 км.

Рельеф среднегорный среднерасчлененный с умеренной крутизной склонов, абсолютные отметки достигают 794-888 м, относительные превышения - 200-400 м. Повсеместно распространена многолетняя мерзлота. В долине р. Селемджа отмечается эрозионно-аккумулятивный рельеф террас и пойм. Контур объекта охватывает долину р. Селемджа (между устьями р. Караурак Мал. и руч. Серебряный), бассейны ее правых притоков ручьи Тарнах Мал. и Тарнах Бол. и бассейн ее левого притока - руч. Кочега (Кочегар), а также нижнее течение водотоков Унерикан и Кенурах. Долины водотоков часто асимметричные, имеют корыто- или ящикообразный поперечный профиль, в верховьях - V-образный.

Климат района континентальный с отрицательной среднегодовой температурой (-6°), что обуславливает развитие островной многолетней мерзлоты. Теплая погода устанавливается в первой декаде июня, заморозки – в конце августа. Реки вскрываются ото льда в первой половине мая, ледостав про-

исходит в начале ноября. Большая часть осадков выпадает летом. Снеговой покров устанавливается во второй половине октября.

Отрицательная среднегодовая температура определяет неравномерное распространение многолетнемерзлых пород. Наиболее благоприятный период для проведения полевых работ с 1 июня по 1 октября.

Значительная часть территории листа покрыта хвойными лесами. В южной части района достаточно широко распространены березовые рощи. В долинах крупных рек развиваются кустарниково-древесные заросли ивы, ольхи, тополя, ели.

Животный мир района типичен для таежной местности. Здесь обитают хищные: медведи, волки, лисы, соболя и горностаи. Территория опасна по клещевому энцефалиту.

Вся гидросеть района, за исключением водотоков южного склона хребта Эзоп и северного склона Селемджинского хребта, принадлежит бассейну р. Селемджа. Вышеуказанные водотоки относятся к бассейнам рек Бурея и Шевли, соответственно. Наиболее крупным водотоком является р. Селемджа с притоками Харга, Селиткан, Унерикан, Кумусун, Кенурах, Бол. и Мал. Наэрген, Угохан, Бол. и Мал. Симертак, Омаксин, Джегданы и Таринах. Все водотоки являются горными с весьма непостоянным водным режимом. Реки изобилуют перекатами и заломами из плавника, что затрудняет их использование в качестве транспортных путей.

Экономически район освоен слабо. В районе расположены поселки Токур, Огоджа, Коболдо и Мариинский, Златоустовск, Ивановский и Ольгинск. Основная часть населения занята добычей россыпного золота. Исключение составляют эвены – представители коренного населения, занимающиеся промысловой охотой.

Площадь характеризуется очень сложным (около 70% территории) и сложным геологическим строением. Обнаженность территории плохая. Коренные выходы встречаются вдоль бортов водотоков и линий водоразделов.

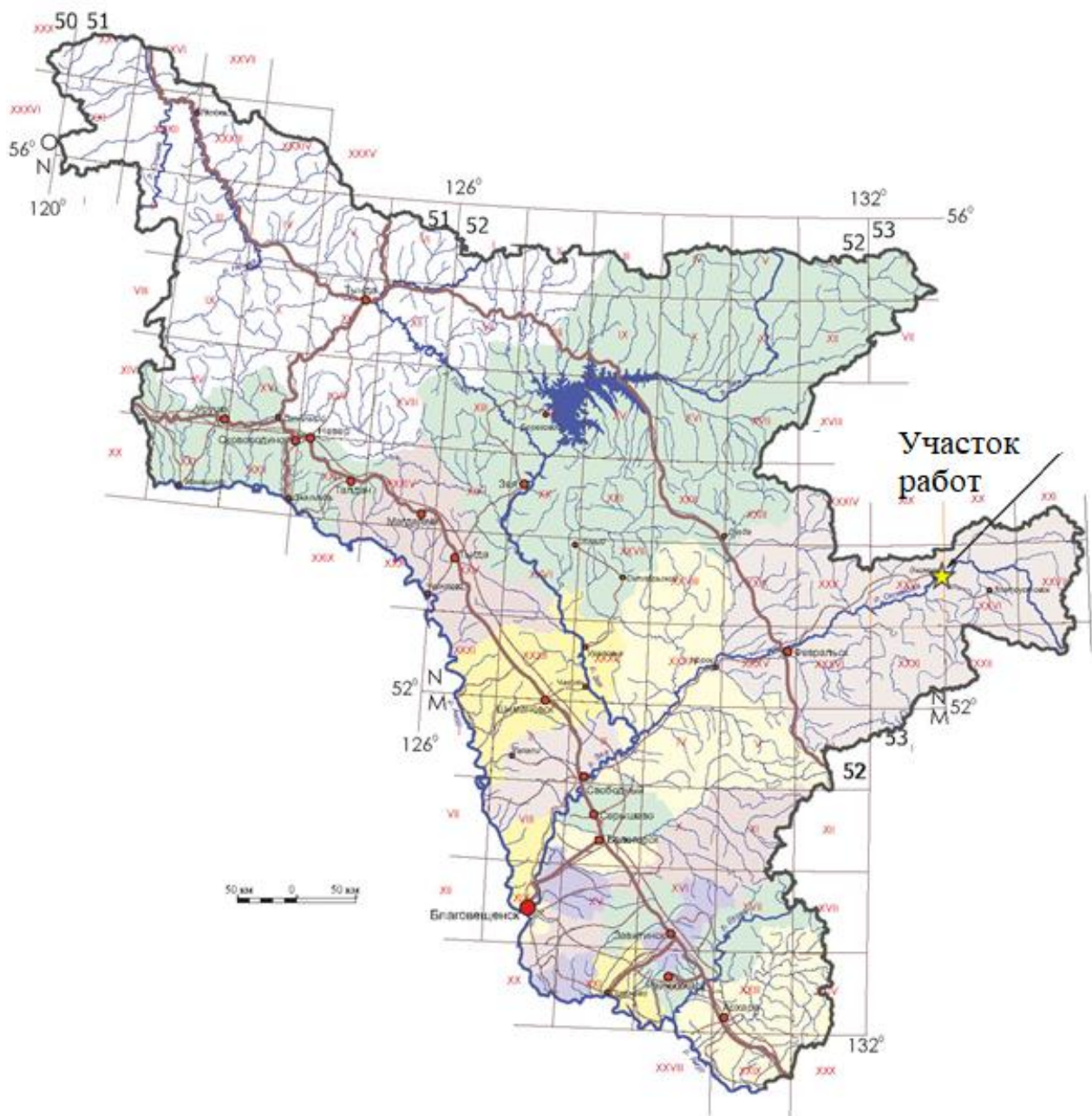


Рисунок 1 – Обзорная карта размещения объекта

1.2 История геологических исследований района

Территория листов N-53-XXV, -XXVI на 50% покрыта геологосъемочными с общими поисками работами масштаба 1:50 000. Результаты этих работ послужили основой для составления схем стратиграфии и магматизма при подготовке Государственной геологической карты масштаба 1:200 000. К этому времени были открыты и в разной степени изучены все рудные и большая часть крупных россыпных месторождений золота.

После составления Государственной геологической карты масштабов 1:200 000 на площади листа проводились поисковые, поисково-оценочные, разведочные и тематические работы, направленные, в основном, на изучение золотоносности. На листах N-52-XXX, N-53-XXV,- XXVI проведено ГДП-200. В процессе работ были найдены органические остатки в метаморфизованных отложениях Селемджинской СФЗ, представленные флорой и морскими лилиями средне-верхнего палеозоя, проведена количественная оценка прогнозных ресурсов полезных ископаемых. С 1987 по 1994 годы сначала Благовещенская ПСЭ ПГО «Дальгеология», а затем Комплексная поисково-съемочная экспедиция ГГП «Амургеология» провели опережающую литохимическую съемку по потокам рассеяния в масштабе 1:200 000 – 1:50 000 с выделением и заверкой в масштабе 1:10 000 – 1:25 000 перспективных участков. В результате дана комплексная геохимическая характеристика Верхне-Селемджинскому району, выделены перспективные геохимические узлы площадью от 5 до 130 км², выявлены перспективные проявления золота Эльгинское, Ангелокит, Васильевский и вольфрама Грозное, на детальном участках выделены вторичные ореолы золота, требующие дальнейшей заверки горными работами.

На протяжении последних десятилетий в районе проведен ряд тематических работ, ориентированных на выявление закономерностей размещения полезных ископаемых и перспектив территории. До начала 90-х годов геологические исследования были направлены на дальнейшее изучение и оценку ранее выявленных месторождений золота с подсчетом запасов и определением (оценкой) прогнозных ресурсов.

Инженерно-геологические работы проведены в масштабе 1:500 000. Вторым гидрогеологическим управлением ПГО «Гидроспецгеология» составлены специализированная ландшафтная карта зоны БАМ и карта районирования зоны БАМ по экзогенным процессам в масштабе 1:1 500 000. Хабаровской комплексной тематической экспедицией выполнено среднемасштабное районирование зоны БАМ по условиям ведения геохимических по-

исков. Гидрогеологические съемки в масштабе 1:500 000 были проведены в 1984 г. силами ПГО «Гидроспецгеология». При проведении поисков и разведки россыпей золота в 1990 г. С.П. Смирновым и С.В. Власовым были определены естественные ресурсы подземных вод.

Вся площадь покрыта кондиционной гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000. По результатам работ составлены гравиметрические карты в редакции Буге с плотностью промежуточного слоя 2,67 г/см³.

В 1986-88 г.г. НПО «Рудгеофизика» в рамках опытно-методических работ по совершенствованию техники и методики аэрогеофизических поисков золоторудных месторождений выполнило АГСМ-съемку масштаба 1:25 000 со станцией СКАТ-77. Полученные материалы пригодны как для целей картирования, так и для поисков месторождений золота. Таежная геологическая экспедиция выполнила АГСМ-съемку масштаба 1:200 000 со станцией СТК-20 и картосоставительские работы по пяти параметрам: мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, концентрациям урана, тория, калия, модулю полного вектора магнитного поля. Геолого-геофизические исследования в масштабе 1:5 000 флангов Унгличиканского месторождения позволили выделить минерализованные зоны, выборочное вскрытие которых подтвердило возможность выявления промышленно интересных интервалов на золото.

По результатам исследований, проводимых в рамках «Программы экологической оценки техногенного загрязнения ртутью территории Амурской области на 1998-2005 гг.», выявлено загрязнение ртутью почво-грунтов в пределах жилого пос. Златоустовск, сезонное заражение подземных вод на территории с. Ивановское.

2 ГЕОЛОГИЯ РАЙОНА

2.1 Геологическое строение района

2.1.1 Стратиграфия

Девонская система. Средний отдел

Акриндинская свита. Отложения свиты распространены в бассейне р. Селемджа, занимая площадь около 750 км². По литологическому составу свита делится на три подсвиты: нижнюю, среднюю и верхнюю.

Нижняя подсвита акриндинской свиты (D₂ak₁) выделяется в виде двух узких (1,5-3 км) полос широтного простирания. Первая – протягивается от устья р. Караилак до р. Селиткан, вторая – на право- и левобережье нижнего течения р. Харга. Подсвита сложена темно-серыми алевролитами и серыми мелко-, среднезернистыми песчаниками с пластами и линзами органогенных известняков, яшм, metabазальтов, седиментационных брекчий, мелкогалечниковых конгломератов. Нижней границей является подошва мощного горизонта алевролитов, залегающего на metabазальтах кенурахской толщи. Верхней границей служит невыдержанный по простиранию пласт яшм. Породы подсвиты имеют широтное простирание с крутым (50-80°) падением в южном направлении.

Средняя подсвита акриндинской свиты (D₂ak₂). Отложения подсвиты имеют достаточно широкое распространение: в виде узкой полосы, протягивающейся от р. Кенурах до руч. Прав. Максин; небольшого клина на водоразделе Селемджа – руч. Болдинский; в бассейне р. Бол. Ингагли; полосы в бассейне р. Селемджа.

Подсвита сложена, в основном, серыми мелкозернистыми песчаниками и темно-серыми алевролитами, часто наблюдается их тонкое ритмичное переслаивание. Реже встречаются яшмы, metabазальты, известняки, седиментационные брекчии, кремнисто-глинистые сланцы. Подсвита имеет согласные контакты с ниже- и вышележащими образованиями.

Верхняя подсвита акриндинской свиты (D₂ak₃). Отложения подсвиты

распространены на право- и левобережье р. Селемджа от р. Унерикан до р. Харга, в бассейнах руч. Максин, Селан и на водоразделе рек Кумусун – Селиткан.

Подсвета сложена серыми мелкозернистыми песчаниками, темно-серыми алевролитами, их тонким ритмичным переслаиванием, яшмами, метабазальтами и их туфами. С ниже и выше залегающими образованиями имеет согласные контакты. Нижняя граница проводится по подошве горизонта, сложенного яшмами, иногда метабазальтами.

Выше залегают однообразные песчаники с прослойками алевролитов максинской толщи.

Верхний отдел

Максинская толща (D₃mk). Отложения толщи распространены в северо-восточной части территории. Южная граница толщи согласная с породами акриндинской свиты. С позднепалеозойскими образованиями Токурской подзоны имеет тектонические контакты. В составе толщи преобладают мелкозернистые песчаники, менее развиты алевролиты.

Песчаники – серые, темно- и зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые, массивные породы аркозово-грауваккового состава. Сложены угловатыми обломками размером 0,1-0,5 мм серицитизированного плагиоклаза (30-60%), кварца (10-40%), калишпата (5-15%) и обломками пород (15-20%), представленными яшмами, алевролитами, эффузивами кислого, основного и среднего состава. Часто присутствуют хлоритизированный биотит, циркон, гранат, сфен, ортит, апатит, магнетит. Цемент (10-20%) контактово-поровый, участками базальный, глинистый или перекристаллизованный гидрослюдисто-хлоритовый.

Алевролиты – темно-серые, черные, реже зеленовато-серые породы с алевролитовой, псаммоалевритовой структурой, массивной, реже слоистой текстурой. Они состоят из серицитизированного плагиоклаза (60-70%), кварца (10-30%) и калиевого полевого шпата (до 15%). Редко отмечаются хлоритизированный биотит, обломки яшм, циркона, граната, апатита.

Каменноугольная система

Средний отдел

Златоустовская свита (C₂zl). Отложения свиты развиты на площади около 700 км² в виде полосы северо-западного простирания, протягивающейся от низовьев р. Бол. Кера. Ширина полосы на юго-востоке составляет 19 км, постепенно уменьшаясь к западу до 5 км. Породы слагают тектонические блоки, в пределах которых иногда отмечаются их согласные взаимоотношения с породами сагурской свиты. На юго-востоке и северо-западе несогласно перекрываются условно раннемеловыми отложениями унериканской толщи.

Сложена свита кварц-серицитовыми, часто углеродсодержащими сланцами, эпидот-актинолитовыми, кварц-эпидот-хлоритовыми, хлорит-актинолит-кварц-альбитовыми, мусковит-кварц-альбитовыми сланцами, рассланцованными песчаниками, филлитизированными глинистыми сланцами, metabазальтами, мраморизованными известняками.

Характерным картировочным признаком свиты является наличие в составе углеродсодержащих сланцев с характерным блеском и цветом. Для сланцев свиты характерно наличие согласных сланцеватости прожилков и линз серого стекловидного и молочно-белого кварца мощностью до 8-10 мм.

Песчаники кварц-полевошпатовые с содержанием (20-50%) окатанных и полуокатанных обломков плагиоклаза (10-60%), калиевого полевого шпата (5-70%), кварца (30-60%) и единичными зернами циркона и рудного минерала. Характерно отсутствие обломков пород. Цемент базального типа – кварц-серицитовый.

По степени метаморфизма породы относятся к серицитовой субфации зеленосланцевой фации. Новообразованные минералы представлены в главных разновидностях пород кварцем, альбитом и серицитом. В амфиболсодержащих сланцах – эпидотом, хлоритом, альбитом, актинолитом, иногда кварцем. Степень метаморфизма пород увеличивается с северо-востока на юго-запад. Наиболее высокометаморфизованные породы, встречающиеся крайне редко, содержат биотит и гранат в количестве 1-3%. На породы наложены метаморфогенное прожилковое окварцевание, альбитизация, сульфидизация и карбонатизация.

Породы свиты прорываются условно позднекаменноугольными метагабброидами и плагиогранитами златоустовского комплекса.

Сагурская свита ($C_2?sg$). Выходы пород свиты пространственно совмещены с образованиями златоустовской свиты, слагая ядра синклиналильных структур.

Свита сложена филлитизированными глинистыми сланцами, рассланцованными песчаниками, кварц-серицитовыми и эпидот-актинолит-альбитовыми сланцами. Свита имеет согласные взаимоотношения с породами златоустовской свиты. От других стратифицированных образований отделена разломами. Явных картировочных признаков не имеет. От златоустовской свиты отличается меньшим количеством слоев metabазальтов и углеродсодержащих сланцев, более низкой степенью метаморфизма и менее напряженной мелкой складчатостью.

Основные разновидности пород имеют сланцеватые и слабо сланцеватые текстуры. Для них характерно наличие бластоалевролитовых и бластопсаммитовых структур. Обломочный материал (25-30% объема) представлен неокатанными обломками кварца, плагиоклаза, калиевого полевого шпата. Цемент базальный кварц-серицитовый. Встречаются единичные чешуйки мусковита и стильпномелана в приразломных зонах. Присутствуют зерна циркона и рудного минерала.

Пермская система

Верхний отдел

Токурская свита ($P_2?tk$). Отложения свиты развиты в центральной части района на значительной площади (около 600 км²), протягиваясь от верховьев р. Баранча на западе до низовьев р. Мал. Караурак на востоке. На юге свита по разлому сложной кинематики граничит с породами златоустовской и сагурской свит и баторской толщи. На севере имеет согласные взаимоотношения с вышележащей экимчанской свитой, на отдельных участках осложненные разломами. Свита сложена песчаниками, глинистыми сланцами, алевролитами, пачками их тонкого ритмичного переслаивания.

Фациальные изменения выражаются в постепенных замещениях по протиранию песчаников алевролитами и наоборот.

Преобладающие в составе свиты кварц-полевошпатовые и полевошпатово-кварцевые песчаники характеризуются псаммитовой или бластопсаммитовой структурами и сланцеватой текстурой. Обломочный материал (25-60%) полукатан и угловат, представлен раздавленным кварцем, интенсивно серицитизированным, расплюснутым плагиоклазом, глинистыми сланцами, рудным минералом, цирконом, эпидотом, сфеном. В нижних частях разреза среди обломков отмечается микроклин. Цемент базального типа, редко поровый и соприкосновения, глинистый. Он, как правило, интенсивно перекристаллизован и замещен серицитом, кварцем с новообразованием игольчатых кристаллов актинолита, зерен эпидота и агрегатов хлорита.

Алевролиты отличаются от песчаников размерностью зерен.

Экимчанская свита (P₂?ek). Наиболее крупные выходы пород свиты расположены в бассейне р. Ниж. Бологоннак в верховьях рр. Семертак и Бол. Караурак, мелкие рассредоточены по всей площади Токурской подзоны. Общая площадь выходов свиты составляет около 400 км². Свита имеет согласные взаимоотношения с нижележащей токурской свитой и вышележащей боконтинской толщей. Она сложена глинистыми сланцами, алевролитами и пачками их тонкого ритмичного переслаивания. Для свиты характерно постоянство литологического состава на всей площади распространения и уменьшение мощности с запада на восток с 800 м до 460 м.

Глинистые сланцы – темно-серые сланцеватые породы, отличающиеся от аналогичных пород нижележащих подразделений меньшей степенью филлитизации. Состоят из глинистого вещества (30-40%), серицита (20-25%), хлорита (до 15%), кварца (до 5%) и незначительных количеств эпидота, имеют бластопелитовые или бластоалевритовые структуры.

Алевролиты чаще темно-серые, реже зеленовато-серые породы массивные и сланцеватые. Отмечаются полосчатые текстуры. Структура алевритовая, реже алевропелитовая. Обломочный материал составляет 25-40% объема. Фор-

ма обломков угловатая и слабоокатанная, размер 0,01-0,05 мм. В их составе преобладает кварц, присутствуют калиевый полевой шпат, плагиоклаз, циркон. Цемент глинистый, железисто-глинистый, слабо перекристаллизованный, иногда обогащен игольчатым стильпномеланом.

Боконтинская толща (P_2^{bk}). Отложения толщи венчают условно позднепермский разрез Токурской подзоны и согласно залегают на породах экимчанской свиты. Отложения толщи развиты на площади около 180 км², в основном, в приосевой части Селемджинского хребта, протягиваясь из верховьев р. Боконтя на западе в верховья р. Мал. Караурак на востоке в виде полосы шириной от 2 до 10 км. Южнее отмечаются небольшие выходы толщи, отвечающие осевым частям синклиналей.

Толща сложена песчаниками, алевролитами, глинистыми сланцами, пачками их тонкого ритмичного переслаивания, седиментационными брекчиями, конгломератами.

Результаты петрохимических исследований позволяют установить сходство пород токурской и экимчанской свит, а также боконтинской толщи. По диаграмме Мейнарда, источником сноса материала для осадков подзоны являлась активная континентальная окраина. Отдельные пробы ложатся в поле пород пассивной окраины. Чередование в разрезе исключительно осадочных пород без присутствия магматических косвенно подтверждает возможность накопления пород в условиях с низкой магматической активностью.

Меловая система

Нижний отдел

Унериканская толща (K_1^{un}) представлена туфами, ксенотуфами, лавами и лавобрекчиями дацитов, андезитов, риолитов, риодацитов, конгломератами, седиментационными брекчиями, гравелитами, песчаниками, алевролитами, распространенными в бассейне р. Унерикан, в междуречье рек Кера-Макит и Мал. Кера. Отличается от бурундинской толщи более пестрым составом и наличием в средней части разреза мощной пачки кислых вулканитов и их туфов.

Нижние части толщи сложены вулканогенно-осадочными образованиями, которые сменяются риолитами, риодацитами и их туфами. Выше расположены андезиты, на которых с размывом лежат туфогенные гравелиты и песчаники, перекрытые, в свою очередь, умеренно-кислыми вулканитами. Общая площадь вулканитов составляет около 280 км². Залегают породы на палеозойских осадочных образованиях. Для пород толщи характерно субгоризонтальное залегание. Углы падения слоистости не превышают 20° и, по-видимому, обусловлены неровностями рельефа.

Вулканиты кислого состава распространены на правом берегу р. Имбара.

Четвертичная система

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

Неоплейстоцен

Нижнее звено

Представлено аллювиальными образованиями террас высотой 70-120 м, развитыми на правом берегу низовьев р. Харга и на левом берегу р. Селемджа в виде площадок размером до 50 м², не выражающихся в масштабе карты. Аллювий представлен хорошо окатанным валунно-галечным материалом с супесчано-гравийным заполнителем. Мощность не превышает 1,0 м. Возраст образований террас определен радиотермолюминесцентным методом - 450±114 тыс. лет, что соответствует верхам нижнего неоплейстоцена.

Среднее звено

Аллювиальные образования (а⁴П) слагают фрагменты террас высотой 40-70 м в долинах рек Селемджа, Селиткан, Харга и Бол. Эльга. Они часто ограничены хорошо выраженным уступом высотой 20-30 м и тыловым швом с высотой цоколя 15-20 м. Отложения представлены галечниками, содержащими переменное количество валунов, гравия, песка, супеси, суглинка. Материал хоро-

шо окатан и плохо отсортирован. Мощность аллювия меняется от 1-2 до 5 м. Отложения хорошо дешифрируются на аэрофотоснимках по светло-серому фототону. Возраст отложений принят с учетом их более высокого гипсометрического уровня относительно аллювия третьей террасы.

Верхнее звено

Верхнеплейстоценовые образования представлены аллювием третьей и второй надпойменных террас и ледниковыми отложениями.

Аллювиальные образования третьей эрозионно-аккумулятивной надпойменной террасы ($a^3\Pi_{1-2}$) высотой 30-40 м отмечаются в бассейнах рек. Высота цоколя достигает 20-25 м. Тыловой шов плохо выражен. Мощность аллювия достигает 17 м. Аллювий третьей террасы мощностью 10-12 м сложен гравийно-галечным материалом с валунами и суглинистым заполнителем. Материал хорошо окатан, плохо сортирован. Низы аллювия золотоносны.

Аллювиальные образования второй надпойменной террасы ($a^2\Pi_{2-3}$) наблюдаются почти по всем рекам в виде выровненных площадок с уклоном 1-3°, часто поросшей густым хвойно-лиственничным лесом с заболоченными остатками старичных озер и ложбин с хорошо выраженным уступом высотой 5-10 м, реже 10-17 м, с высотой цоколя до 12 м и тыловым швом. Представлены они плохо сортированными гравийно-галечниками, переслаивающимися с валунно-галечниками с песчаным, супесчаным и суглинистым заполнителем. Мощность аллювия до 10 м.

Низы аллювия террасы слабо золотоносны

Голоцен

Голоценовые образования слагают первую надпойменную террасу, высокую и низкую поймы.

Нижняя часть голоцена (a^1H^1) представлена аллювием первой надпойменной террасы высотой до 3-5 м по рекам Селемджа, Харга, Эльгакан, Бол. Кера. Аллювий сложен галечниками, валунниками, песками, гравием, суглинками, супесями. Мощность отложений до 10 м.

Аллювий золотоносен. В нижних течениях рек материал хорошо окатан и отсортирован.

Верхняя часть голоцена (aH^3) представлена аллювием русел и пойм, сложенных галечниками, валунниками, гравийниками, валунно-галечниками, гравийно-валунно-галечниками с прослоями супесей, песков, суглинков мощностью 2-10 м. В аллювии крупных рек наблюдаются прослои погребенных почв (10-20 см).

Пойменные отложения золотоносны.

Техногенные образования ($tQ^3_{\text{н}}$; tH^3) сформировались на участках дражных полигонов и гидравлических разрезов, приуроченных к долинам многих рек. Сложены щебнем, дресвой, галечниками, валунниками. Мощность – до 20 м.

2.1.2 Магматизм

Позднепермские интрузивные образования

Ингаглинский комплекс гранодиорит-гранитовый (p_2i)

Представлен одноименным петротипическим массивом, расположенным в северо-западной части территории в бассейне р. Селемджа. Восточнее наблюдаются несколько небольших пластообразных интрузивных тел плагиогранитов. Площадь Ингаглинского интрузивного массива около 400 км².

Первая фаза – граниты (γ_1P_2i), плагиограниты ($\rho\gamma_1P_2i$), биотитовые, биотит-роговообманковые, средне- и крупнозернистые порфировидные, гранодиориты ($\gamma\delta_1P_2i$), кварцевые диориты ($q\delta_1P_2i$) слагают около 85% площади массива. Наиболее распространены граниты и плагиограниты, расположенные в центральной и южной частях массива. Кварцевые диориты и гранодиориты наблюдаются в его северной части, а также в полосе близширотного простирания, прослеживающейся от западной границы массива до среднего течения р. Курруйкан. Переходы между породами постепенные, фациальные. Кварцевые диориты и гранодиориты обычно приурочены к участкам с многочисленными ксенолитами вмещающих пород. Мелкозернистые гранодиориты и кварцевые дио-

риты расположены в центральной части интрузива. Площадь их выхода около 14 км².

Субвулканические образования унериканского комплекса ($K_1^{?un}$). Представлены трахириолитами ($\tau\lambda$), трахириодацитами ($\tau\lambda\xi$), дацитами (ξ), риодацитами ($\lambda\xi$), андезитами (α), трахидацитами ($\tau\xi$), дациандезитами ($\xi\alpha$), автомагматическими брекчиями дациандезитов. Трахириолиты, трахириодациты, риодациты слагают несколько небольших тел.

В центральной части тел породы более раскристаллизованы, в эндоконтакте они приобретают фельзитовидный облик, насыщены мелкими (до 1,5 см) ксенолитами вмещающих пород, иногда ориентированы субпараллельно.

Среднее содержание золота в трахириолитах составляет $1,6 \times 10^{-7}\%$.

О возрасте рассматриваемых субвулканических образований известно следующее. Кислые субвулканические образования прорывают отложения золотоустовской свиты. Прорваны дайками гранодиорит-порфиров баджало-дусселинского комплекса. Дациты, дациандезиты и андезиты прорывают вулканиды унериканской толщи условно раннемелового возраста.

Селитканский комплекс диорит-гранодиорит-гранитовый (K_2s). Гранитоиды комплекса представлены массивами, дайками и малыми телами, расположенными в пределах Селитканской ВПЗ и её обрамления. В его составе выделяются четыре фазы.

Первая фаза представлена дайками и штокообразными телами размером до 100-200 м диоритовых порфиритов ($\delta\pi_1$), кварцевых диоритовых порфиритов ($q\delta\pi_1$), наблюдающихся в зоне Унгличиканского разлома. Простираение даек близширотное и северо-западное, согласное со сланцеватостью вмещающих пород, реже близмеридианальное и северо-восточное. Мощность даек обычно не превышает 5 м, достигая иногда 150 м. Протяженность их варьирует от первых десятков метров до 3,5 км. Диоритовые порфириты, кварцевые диоритовые порфириты – массивные породы зеленовато-, темно-серого, изредка черного цвета. Выветрелые разности приобретают характерный ржаво-бурый оттенок.

Вкрапленники (10-20%, реже 35-40%) представлены плагиоклазом (андезин) (до 55%), роговой обманкой (30-35%), кварцем (5-10%), иногда биотитом и пироксеном (до 10%).

Вторая фаза представлена гранодиоритами ($\gamma\delta_2$) и дайками гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\pi_2$).

Гранодиоритами сложены массивы Брюс, Итматинский, а также несколько более мелких интрузий. Массив Брюс площадью около 35 км² расположен в верховьях одноименного ручья и имеет в плане форму эллипса (10 x 3-4 км), вытянутого в восток – северо-восточном направлении. Гранодиориты прорывают позднепермские ингаглинские гранитоиды, среднедевонские осадочные отложения и вулканиты условно позднеюрского возраста. Ширина ореола орговикованных пород составляет 200-350 м, в южном и восточном экзоконтакте – до 700 м. Вмещающие породы в различной степени перекристаллизованы, превращены в биотит-кварцевые роговики. В ингаглинских гранитоидах отмечаются новообразования пироксена и граната.

Гранодиориты – светло-серые среднезернистые порфировидные породы. Структура основной массы гипидиоморфнозернистая, участками микропегматитовая. Породообразующие минералы представлены плагиоклазом (35-60%), калиевым полевым шпатом (10-30%), кварцем (15-25%), биотитом (7-10%), роговой обманкой (до 10%), иногда моноклинным пироксеном (3-13%). Плагиоклаз наблюдается как в виде порфировых выделений (20-25% от объема породы) размером до 6-8 мм, так и в основной массе.

Третья фаза – гранит-порфиры ($\gamma\pi_3$) и четвертая фаза – диоритовые порфириты ($\delta\pi_4$), микродиориты ($\mu\delta_4$), спессартиты (χ_4) представлены дайками и штокообразными телами, протягивающимися в северо-восточном направлении. Ширина пояса даек варьирует от 10 км на юге до 17 км на севере. Подавляющая часть даек, среди которых господствуют диоритовые порфириты и микродиориты, сконцентрирована севернее массива Брюс и южнее Итматинской интрузии. Простираение даек северо-восточное, реже близмеридианальное и северо-

западное. Субширотные дайки трассируют разломы аналогичного направления. Мощность даек обычно составляет 0,4 - 5,0 м, иногда 30-60 м, протяженность – 30-600 м, иногда до 1-3 км. Падение крутое – 70-90⁰, реже 45-60⁰. Пологозалегающие дайки редки. Наиболее крутопадающие дайки расположены на левобережье р. Баранчжа. Их максимальная мощность составляет 100-200 м, длина – 2,5-4,0 км. Форма штокообразных тел в плане обычно изометричная. Площадь не превышает 0,8 км².

В гранодиоритах второй фазы массива Брюс установлены содержания золота $3,6 \times 10^{-7}\%$, а в гранит-порфирах третьей фазы – $1,6 \times 10^{-7}\%$.

2.1.3 Тектоника

Тектоника рассматриваемой территории очень сложна.

Площадь располагается в зоне сочленения двух крупных структур – Амуро-Охотского звена Монголо-Охотской складчато-надвиговой системы и Туранского блока Буреинского композитного массива. Их границей является система нарушений Южно-Тукурингского глубинного разлома, вдоль которого вытянут раннемеловой континентальный Огоджинский прогиб или Огоджинская ВПЗ, наложенная на жесткие кристаллические структуры Туранского блока.

В пределах Амуро-Охотского звена, выделяются Джагдинская, Удско-Шантарская и Селемджино-Кербинская зоны. Удско-Шантарская представлена Галамской подзоной, а Селемджино-Кербинская – Селемджинской и Токурской.

В структурно-геохронологическом отношении выделяются:

Средне-позднепалеозойский структурный этаж (СЭ) включающий в себя образования вулканогенно-терригенной кремнисто-карбонатной, песчано-алевролитовой и гранодиорит-гранитовой формаций. Первая формация представлена отложениями Галамской и Селемджинской подзон (кенурахская, максинская толщи и акриндинская свита).

Тукурингский антиклинорий образован однообразными по составу и метаморфизму породами, окаймляющими с севера Буреинский кристаллический массив. Главные его особенности заключаются в развитии крупных брахи-

морфных структур, известных как Афанасьевская, Эльгаканская и Неэргенская брахиантиклинали которым сопутствуют крупные синклинали - Хатаринская, Малышинская, Водораздельная и др.

Эти, тектонические формы имеют сложное строение из-за широко проявленной складчатости более высоких порядков вплоть до плейчатости и динамометаморфизма, вызвавшего сланцеватость и кливаж всех горных пород участвующих в складчатых структурах. На основании взаимоотношений формаций между собой и особенностей слагаемых ими структур, СЭ подразделяется на средне-позднепалеозойский и условно позднепалеозойский структурные ярусы (СЯ).

Образования средне-позднепалеозойского СЯ развиты в северной части площади и участвуют в строении Галамской и Тугурской синклинозных структур. Галамский синклинорий, северо-восточного простирания, занимает крайнюю северную часть района и образован оннетокской и тайканской толщами. Вместе с тем, в бассейне верхнего течения р. Омаксин простирание пород изменяется на северо-западное. Элементы залегания указывают на выдержанное падение пород в южных румбах под углами 20-70°. В пределах района обнажается юго-восточное крыло осложняющей синклинорий антиклинали. Внутреннее строение Галамского синклинория нарушено разноориентированными разломами различных рангов.

Субширотный Тугурский синклинорий образован итматинской, кенурахской и максинской толщами, а также акриндинской свитой. Большая часть замеров слоистости имеет южное падение под углами 40-60°, однако, отмечаются и обратные ее падения. Ось Тугурского синклинория подчеркивается выходом пород максинской толщи.

Условно позднепалеозойский СЯ представлен песчано-алевролитовой (флишоидной) формацией центральной части района. На востоке, севере и западе по разрывным нарушениям различной кинематики образования СЯ граничат с породами средне-позднепалеозойского СЯ, а на юге позднепалеозойского СЭ. Формация слагает субширотную структуру, в пределах которой выделяется

серия складок первого порядка различного простирания и формы. Простирание отдельных структур отличается от генерального на $20-45^{\circ}$, что связано с блоковыми перемещениями в пределах СЯ, носившими вращательный характер. Среди складчатых структур наиболее изученной и важной в металлогеническом отношении является *Челогорская антиклиналь*, к которой приурочено Токурское золоторудное месторождение. Структура имеет юго-восточное – субширотное простирание с дугообразным выгибанием шарнира на северо-восток и прослежена по простиранию на 15 км. В ядре структуры обнажаются существенно песчаниковые породы токурской свиты, а крылья образованы вышележащими подразделениями. По простиранию структура нарушена серией разноориентированных разломов, что затрудняет определение положения ее шарнира. Большинство исследователей отмечает его погружение на запад – северо-запад

Палеозойские складчатые структуры играют важную роль в локализации золоторудной минерализации. Последняя строго приурочена к антиклинальным структурам и, в частности, к участкам их замыкания. Так, на замыкании Неэргенской антиклинали находятся богатые россыпи Мал. Неэргена, Харги, Сред. Ингагли и рудные месторождения - Унгличиканское, Верхнемайское, Ясенское. К замковым частям Эльгаканской и Афанасьевской антиклиналей приурочены соответственно Харгинское и Афанасьевское месторождения рудного золота с богатыми россыпями.

Позднепалеозойский структурный этаж представлен зеленосланцево-песчаниково-алевролитовой углеродсодержащей и габбро-диорит-плагиогранитовой формациями, распространенными в центральной части площади работ и занимающими промежуточное положение между образованиями средне-позднепалеозойского СЭ на севере и мелового на юге, имеющими с ними, в основном, тектонические контакты. В юго-восточной части района установлено несогласное налегание на образования СЭ раннемеловых вулканогенных пород.

Зеленосланцево-песчаниково-алевролитовая углеродсодержащая формация златоустовской и сагурской свит образует синклираль северо-западного ($300-330^0$) простирания, с выходами пород сагурской свиты в осевой части структуры.

Завершилось формирование СЭ становлением габбро-диорит-плагиогранитовой формации златоустовского ИК. Тела формации субсогласны основным структурам СЭ и, в основном, приурочены к разрывным нарушениям. Наиболее крупные тела в поле силы тяжести фиксируются аномалиями интенсивностью до 8 мГл, в магнитном поле до 150 нТл. Формы аномалий и характер полей позволяют предположить увеличение параметров тел на глубину.

В целом структуры позднепалеозойского СЭ, слагающие Монголо-Охотскую сутуру, отвечают понятию «зоны смятия».

К позднепалеозойскому СЭ также относятся интрузии габбро-диорит-гранитовой и аляскитовой формаций северной части Туранского блока. Их становление происходило на значительном удалении от места формирования зоны смятия и в других геотектонических условиях.

Раннемезозойский структурный этаж выделяется в пределах Джагдинской зоны и Токурской подзоны. В пределах *Джагдинской зоны* СЭ представлен конгломерато-алевролитопесчаниковой формацией поздне триасового возраста. В пределах района для формации характерно субширотное простирание при преобладающем северном падении под углами $15-35^0$. В целом же образования формации слагают юго-западное крыло восточного окончания *Ерандинской антиклинали* осложненное нарушениями северо-восточного простирания. Накопление формации происходило в морской обстановке с проявлением малоамплитудных движений переменного знака с преобладанием прогибания. Слабоинтенсивная вулканическая деятельность проявилась на отдельных участках и привела к формированию маломощных пластов базальтов.

В пределах *Токурской подзоны* СЭ представлен конгломерато-алевролитопесчаниковой формацией позднего триаса, с размывом залегающей на образованиях среднепозднепалеозойского СЭ и среднеюрской алевролитопесчаниковой формации.

песчаниковой формацией. Породы первой формации слагают небольшие выходы, что делает затруднительной расшифровку ее внутреннего строения. В целом, отмечается субширотное простирание структур, намечающееся по редким замерам слоистости. Углы падения составляют 20-50⁰ в северных румбах. Формирование формации происходило в ограниченном по площади бассейне типа окраинного моря в условиях резко дифференцированных вертикальных движений различных участков дна.

Алевролитопесчаниковая формация в северо-западной части распространения частично перекрывается вулканогенно-осадочным комплексом мелового СЭ. В основном же, образования формации имеют тектонические взаимоотношения с позднепалеозойскими и меловыми породами.

В *меловой структурный этаж* объединены формации структур тектономагматической активизации, которые представлены ранне-позднемеловыми формациями центральной части Огоджинской ВПЗ, диорит-гранодиорит-гранитовой формацией селитканского ИК и диоритовой формацией мелких тел и даек карауракского ИК. Площадь распространения тел последней почти полностью совпадает с контурами поля распространения даек диорит-гранодиорит-гранитовой формации.

В основании СЭ помещена песчано-глинистая угленосная формация (огоджинская свита), выходы которой зафиксированы в пределах Гербиканского ВП и Сугодинской ЦКС. Породы формации с размывом залегают на позднепалеозойских гранитоидах Туранского блока. В составе формации существенную роль играют вулканогенно-осадочные породы, а порядок формирования ее магматических составляющих отвечает, в целом, антидромному ряду. Породы залегают субгоризонтально. Редко наблюдаемые пологие (5-10⁰) погружения слоев, видимо, подчеркивают особенности палеорельефа. Учитывая пространственную разобщенность пород этой формации с песчано-глинистой, залегание на последней образований андезитовой формации, а также насыщенность угленосных отложений вулканомиктовым материалом, более корректным выглядит положение андезит-трахириолитовой формации в основании мелового СЭ.

Выше песчано-глинистой угленосной формации в пределах Огоджинской ВПЗ несогласно залегает андезитовая формация, представленная покровами вулканитов среднего, реже умеренно-кислого и основного составов, сопровождающихся субвулканическими коагматами субпластовой и штокообразной форм. Форма субвулканических тел свидетельствует о формировании структур андезитовой формации в результате извержений как центрального, так и трещинного типов. Выходы субвулканитов на поверхность могут представлять эродированные жерловые образования.

В пределах района установлены многочисленные разрывные нарушения. Среди них главной является система Южно-Тукурингрского разлома, разграничивающая Монголо-Охотскую складчатую систему и Буреинский массив. Южно-Тукурингрский разлом протягивается через всю площадь работ из бассейна нижнего течения р. Верх. Стойба до верховьев р. Нанаки. Восточным его продолжением является Сугода-Наэргенский разлом.

Другим крупным нарушением этой системы является разлом, разграничивающий Токурскую и Селемджинскую подзоны. Он протягивается с востока на запад до бассейна р. Батор.

Еще одним крупным разрывным нарушением этого простирания является разлом, состоящий из двух ветвей, пространственно приуроченный к осевой части Селемджинского хребта и прослеженный из верховьев р. Гергая на западе до р. Караилак на востоке.

Среди разрывных нарушений северо-восточного простирания наиболее важную роль в геологическом строении играет серия крутопадающих разломов, входящих в систему Улигданского разлома и прослеживающаяся из долины р. Верх. Стойба до северной рамки района работ.

Из других нарушений необходимо отметить кольцевые разломы, расположенные в южной части района. Наличие этих структур подчеркивается приуроченными к ним субвулканическими телами линейно вытянутой дугообразной формы.

Данные о глубинном строении района базируются на результатах интерпретации геофизических материалов и изучении внутренней структуры выделенных формаций. В гравитационном поле выделяются четыре участка с различным его уровнем и степенью изрезанности. Максимум силы тяжести центральной части и обрамляющие его региональные минимумы.

2.1.4 Полезные ископаемые

Объект «Селемджа» расположен в пределах Токурско-Сагурского золотоносного узла Верхне-Селемджинского золотоносного района. В минерагеническом отношении описываемая территория относится к Амурской золоторедкометальной провинции, специфика геологического развития которой определила формирование разнообразных и разновозрастных месторождений полезных ископаемых.

В составе провинции здесь выделяются Амуру-Охотская золото-железо-фосфоритоносная минерагеническая область. Выявленные и прогнозируемые объекты полезных ископаемых группируются в Верхне-Селемджинская золоторудной и Умлекано-Огоджинская золото-серебряная минерагенические зонах (МЗ).

В последнее время появились предположения о возможности выявления в пределах Амурской области рудных месторождений золота карлинского типа, связанных с формированием молодых рифтогенных структур. На основании этого выделена Амуру-Охотская сурьмяно-ртутная-золоторудная минерагеническая зона позднемелового-миоценового возраста, которая охватывает полностью территорию листа N-53-XXVI, за исключением поля развития юрских образований.

Наиболее важная, в отношении перспектив района, Верхне-Селемджинская МЗ приурочена к области развития палеозойских образований и занимает практически всю территорию листа. Минерагению зоны определяет золоторудная минерализация. Второстепенное значение имеют вольфрамовое и сурьмяное оруденение. Объекты золоторудной минерализации группируются в Токурский, Верхне-Стойбинский и Сагурский Токурский РУ включает в себя

известное Токурское и прогнозируемые Васильевское, Семертакское, Ангелокитское и Осипканское РП. В пределах Верхне-Стойбинского РУ выделены Верхне-Боконтинское и Верхне-Стойбинское РП. Сагурский РУ включает в себя одноименное РП и Утаканское и Иманское ПРП. Харгинский золоторудный узел включающий прогнозируемое рудное поле Брюс.

Становление комплекса полезных ископаемых и основные закономерности их размещения определяются многоэтапностью развития региона. На этом основании можно выделить палеозойскую, мезозойскую и кайнозойскую МЭ.

Палеозойская МЭ представлена девонской и каменноугольной минерогеническими стадиями (МС). Первая проявлена в районе недостаточно ярко. Выявлено проявление фосфатсодержащих кремнистых пород, литохимические ореолы рассеяния фосфора.

Мезозойская МЭ является наиболее важной и продуктивной. Подразделяется на две МС. В юрскую МС формировалось золотое (с попутной шеелитовой минерализацией) оруденение золото-сульфидно-кварцевой малосульфидной формации метаморфогенно-гидротермального типа, связанное с перераспределением рассеянных концентраций металлов в образованиях златоустовской и, возможно, сагурской свит. Объекты этого типа представлены Сагурским месторождением, проявлениями Сагурского РУ, рядом пунктов минерализации, вторичных ореолов рассеяния и шлихопотоков золота.

Магматические процессы ранне-поздне мелового возраста обусловили выделение меловой МС. С формированием субвулканических фаций унериканского комплекса связывается молибденит-кварцевая минерализация в ранге пункта минерализации и вторичных ореолов рассеяния, а также оловянное оруденение, сформировавшее ореол рассеяния олова, шлиховые ореолы и потоки этого элемента.

Золотая минерализация Токурского и Верхне-Стойбинского РУ, Сугодинского ПРУ предположительно связывается с продуктами гидротермально-

метасоматической деятельности, сформированными при составлении интрузий карауракского и бургалинского ИК. Золоторудные объекты относятся к золото-сульфидно-кварцевой формации малых и умеренных глубин.

Кайнозойская МЭ проявилась в районе формированием современных золотоносных аллювиальных россыпей.

На формирование и размещение полезных ископаемых оказали влияние магматические, литолого-стратиграфические, метаморфические, метасоматические, тектонические и геодинамические минерагенические факторы.

Литолого-стратиграфические минерагенические факторы проявились при формировании золотого оруденения и гематит-магнетит-фосфатной минерализации района.

Метаморфические минерагенические факторы играют определенную роль при формировании метаморфогенно-гидротермального золотого оруденения, локализованного в пределах Селемджинской подзоны. Процессы метаморфизма привели к мобилизации и перераспределению золота в изначально обогащенных последним образованиях златоустовской и сагурской свит в благоприятные для рудоотложения структурные условия.

С этапом внедрения даек диоритовых порфиритов и кварцевых диоритовых порфиритов I фазы селитканского интрузивного комплекса предположительно связывается малоглубинное золотое ПРП Брюс. Концентрации золота в неизменных меловых диоритовых порфиритах достигают 0,007 г/т. Дайки часто окварцованы, сульфидизированы и содержат золото в количестве до 1,5 г/т.

Прогнозируемое рудное поле Брюс, где ожидается выявление объектов гидротермального генезиса золото-сульфидно-кварцевой формации, оценивается по результатам литохимического опробования по потокам рассеяния. Прогнозные ресурсы категории Р₃ составят 34 т.

Оценка россыпной золотоносности территории базируется на данных сводных балансов запасов и прогнозных ресурсов по Амурской области.

Потенциал россыпного золота района составляет: Токурский РУ – запасы C_{1+2} – 1149 кг, ресурсы P_{1+2+3} – 1628 кг; Харгинский РУ – запасы C_{1+2} – 18626 кг, ресурсы P_{1+2+3} – 17566 кг.

Из других полезных ископаемых интерес представляют полиметаллы, олово и вольфрам.

Полиметаллическое с медью оруденение можно ожидать в районе проявления Джело, где прогнозируется малое месторождение. Ресурсы последнего (кат. P_3) оцениваются на основании средних запасов для объектов данного геолого-промышленного типа (447 тыс. т). В качестве эталона использованы данные по Садонскому полиметаллическому месторождению.

Перспективы шеелитовой минерализации метаморфогенно-гидротермального типа определяются известными данными по месторождению Унгличиканскому и проявлению Восточному. На Унгличиканском месторождении по данным поисково-оценочных работ количество WO_3 оценивается (категория P_1) в 16 тыс. т, на проявлении Восточном – категория P_2 – 3 тыс. т.

2.2 Характеристика геологического строения участка

Участок недр расположен в пределах Токурско-Сагурского золотоносного узла Верхне-Селемджинского золотоносного района (Мельников, Полеванов, 1990).

Контур объекта охватывает долину р. Селемджа (между устьями р. Караурак Малый и руч. Серебряный).

В геологическом строении участка недр принимают участие стратифицированные образования, представленные среднедевонскими песчаниками, алевролитами, яшмами, metabазальтами, их туфами, известняками, седиментационными брекчиями и кремнистоглинистыми сланцами акриндинской свиты и условно позднепермскими песчаниками, глинистыми сланцами, алевролитами токурской свиты и экимчанской свиты. Условно раннемеловые вулканогенно-осадочные образования унериканской толщи имеют незначительное распространение. В долине р. Селемджа отмечаются верхнеплейстоценовые аллювиальные образования 2-ой надпойменной террасы. Низы отложений террасы

слабо золотоносны. Голоценовые образования слагают 1-ю надпойменную террасу, высокую и низкую поймы, а также выполняют русла водотоков. Отложения золотоносны, зачастую хорошо окатаны и отсортированы. Интрузивные образования представлены позднепермскими гранитоидами ингаглинского комплекса, которые прорывают среднедевонские и пермские отложения. Условно раннемеловые трахириодациты унериканского комплекса наблюдаются в западной части территории, где слагают небольшое тело.

Россыпные месторождения золота бассейна р. Селемджа известны с 1900-х годов, когда большая часть россыпей обрабатывалась ямным способом и небольшими разрезами. Золото встречается на всем протяжении долины р. Селемджа, но распределение его неравномерное.

В 1916-1917 гг. и 1928-1930 гг. при проведении поисковых работ выявлена россыпь золота в долине р. Кенурах (Благовидов и др., 1961; Тишкин, 1987).

Россыпь отработана полностью. В контур объекта отработанная россыпь не попадает, отработка осуществлялась севернее границы участка недр. В 1957-1958 гг. Амурской комплексной экспедицией ДВГУ в долине р. Селемджа выполнены поисково-разведочные работы. В пределах площади работ пройдено 5 буровых линий. Содержание золота в выработках составило от 5 до 320 мг/м³ на массу мощностью 1,4-6,4 м (Чудинов, 1959).

В пределах участка недр в комплексе с геолого-съёмочными работами масштаба 1:200000 проводились поиски россыпного золота методом шлихового опробования аллювия. В долинах водотоков Кочега Лев, Кочега и Унерикан в единичных пробах были обнаружены знаки золота от 1 до 10 (Егоров и др., 1962; Шишканова и др., 1970).

В пределах объекта в бассейне руч. Тарнах Бол. находится частично отработанное в 1920-1921 гг. мелкое месторождение рудного золота «Тарнахское». Среднее содержание золота по жилам составляет 0,2-27,8 г/т. С поверхности месторождение проявляется двумя сближенными вторичными ореолами рассеяния золота площадью 1,5 и 0,57 км² и интенсивностью 0,01-0,8 г/т. Месторождение отнесено к золото-сульфиднокварцевой формации умеренных

глубин гидротермального типа. Прогнозные ресурсы Тарнахского месторождения составляют по категории P3 - 1,3 т и P2 - 0,9 т (Агафоненко и др., 2002).

Исходя из имеющихся сведений о водотоках расположенных в пределах участка недр «Селемджа» принимаем что, россыпи по р. Селемджа, Унерикан, Кенурах, ручьям Тарнах Бол., Кочера, Кочера Лев., будут принадлежать к группе 2.1. «Крупные и средние вытянутые по простиранию россыпи с относительно выдержанным по ширине и мощности продуктивным пластом, неравномерным распределением металла и преобладанием внутри россыпи обогащенных участков над относительно бедными». Притоки небольшой до 4 км протяженностью (ручьи Горный, Комсомольский, Холодный, Крутой левый безымянный приток р. Унерикан, Тарнах Мал.) к 3.1. группе «Средние и мелкие вытянутые по простиранию россыпи, выдержанные и невыдержанные по ширине и мощности, с неравномерным распределением металла и чередованием относительно бедных участков с обогащенными».

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ

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

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

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

- обобщение и анализ результатов ранее проведенных геологических работ;
- выбор методики проведения работ;
- составление проектно-сметной документации.

Второй этап (полевые и промежуточные камеральные работы) :

- геологические маршруты;
- топографо-геодезические работы по подготовке сети наблюдений;
- оценка распространения россыпепроявлений;
- полевая и промежуточная камеральная обработка материалов;
- лабораторные работы;
- прочие сопутствующие работы.

Третий этап (окончательные камеральные работы) :

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

3.2 Методика проектируемых работ

Основными параметрами являются прогнозные ресурсы P_1 и запасы по категории C_2 россыпного золота.

По условиям залегания принимается что, на объекте «Селемджа»:

- реки по р. Селемджа, Унерикан, Кенурах, ручьи Тарнах Бол., Кочера, Кочера Лев., отнесены к 2.1. «Крупные и средние вытянутые по простиранию россыпи с относительно выдержанным по ширине и мощности продуктивным пластом, неравномерным распределением металла и преобладанием внутри россыпи обогащенных участков над относительно бедными»;

- притоки небольшой протяженности до 4 км (ручьи Горный, Комсомольский, Холодный, Крутой лев безымянный приток р. Унерикан, Тарнах Мал) относятся к 3.1. группе «Средние и мелкие вытянутые по простиранию россыпи, выдержанные и невыдержанные по ширине и мощности, с неравномерным распределением металла и чередованием относительно бедных участков с обогащенными».

Поисковые и оценочные работы будут выполнены бурением колонковых скважин. Они позволяют в кратчайшие сроки с достоверностью и точностью определить количественные и качественные параметры россыпей.

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

- поиски россыпей и установление их наличия как таковых с определением морфологического характера и генетического типа, мощность продуктивной толщи, определение перспективности и величины продуктивности выявленных россыпей по данным буровых линий, получением прогнозных ресурсов P_1 ; - оценка параметров выявленных россыпей в пространстве и на глубине, а также параметры их золотоносного пласта, промышленная оценка выявленных россыпей, пригодных к эксплуатации в современных экономических условиях, и произвести подсчет запасов по категории C_2 .

Основным методом проведения поисковых работ является проходка буровых линий вкрест простирания пласта через 3200-2400-1600 м, наружным диаметром 151 мм расстоянием между скважинами 40 - 20 м.

Оценка перспективных площадей, обнаруженных при поисках, проходкой линий буровых колонковых скважин вкрест простирания золотоносного пласта

через 800 -600 x 40-20 м для россыпей 2.1 группы сложности геологического строения и через 400-300 x 20 м для притоков протяженностью менее 4 км отнесенных к 3.1 группе сложности, с подсчетом запасов категории С₂.

Предпосылками к наличию россыпей золота на участке Селемджа является благоприятные по совокупности геоморфологические и геологические данные.

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

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

3.2.1 Проектирование

Исходя из опыта поисково-оценочных работ, известных горно-геологических условий локализации россыпей, морфологии золота (мелкое и среднее) и характера его распределения (неравномерное), для получения качественных поисков и оценки россыпей, в сжатые сроки, и с минимальными затратами, на поисковой и оценочной стадиях предусматривается проходка скважин колонкового бурения. Бурение будет проводится буровой установкой УРБ-4Т (на базе ТТ-4) начальным рабочим диаметром бурового колонкового снаряда 151 мм, запасной диаметр бурения 132 мм, «всухую».

Отобранный керн в процессе бурения промывается в специально оборудованном вагончике, где имеется встроенный бойлер с дровяной печкой для нагрева воды, доводка проб на лотке осуществляется в доводочном зумпфе, размещенном также в вагончике.

Доставка персонала, оборудования и грузов из поселка Экимчан с базы предприятия на участок работ предусматривается собственным транспортом по уже существующим дорогам и по бездорожью. Проживание персонала предусматривается на участке работ в вагончиках. Проведение работ предусматривается вахтовым методом.

3.2.2 Буровые работы

На стадии поиска месторождений проектом предусматривается проходка линий колонкового бурения. Линии скважин закладываются по сети для 3200-2400-1600 x 40 -20 м, вкрест простирания долин ручьев на всем их протяжении (в пределах границ участка). Протяженность поисковых линий определяется условием полного пересечения долин ручьев, включая все её геоморфологические (аккумулятивные и эрозионно-аккумулятивные) элементы.

Отложения представлены в основном четырьмя слоями (сверху): категория бурения. Классификация горных пород по буримости для вращательного механического бурения скважин:

1. почвенно-растительный слой0,2 - 0,4 м, категория - I;
2. песок с редкой галькой1,2 – 1,5 м, категория -II;
3. песчано-гравийно-галечные отложения с единичными валунами 1,5-2,0 м, категория - IV;
4. кора выветривания коренных пород1,2 – 1,4 м, категория – V.

Таблица 1 –Объем бурения на стадии поисковых работ

Номер линии	Длина линии, м	Количество скважин в линии	Средняя глубина, м	Объем бурения по линии, п.м.
бурение на стадии поиски месторождений по сети 3200-2400-1600 x 40-20 м				
река Селемджа				
4	840	22	4,4	96,8
36	1480	38	4,4	167,2
68	1840	47	4,4	206,8
100	1240	32	4,4	140,8
132	1560	40	4,4	176
164	1120	29	4,4	127,6
196	1360	35	4,4	154
руч. Горный левый приток р. Селемджа				
10	200	11	6,8	74,8
руч. Кочега левый приток р. Селемджа				
4	280	15	6,8	102
36	180	10	6,8	68
Кочега Левая левый приток руч. Кочега				
10	220	12	6,8	81,6
руч. Комсомольский левый приток р. Унерикан				
6	100	6	6,8	40,8
руч. Холодный левый приток р. Унерикан				
10	180	10	6,8	68
22	120	7	6,8	47,6
руч. Крутой левый приток р. Унерикан				
10	200	11	6,8	74,8
р. Унерикан левый прит. Р. Селемджа				
2	740	38	4,4	167,2
34	600	31	4,4	136,4
1 левый безымянный приток руч. Унерикан				
2	280	15	6,8	102
18	260	14	6,8	95,2
руч. Мал. Тарнах правый прит. Р. Селемджа				
2	380	20	6,6	132
18	280	15	6,6	99
34	180	10	6,6	66
руч. Бол. Тарнах правый прит. Р. Селемджа				
2	320	17	6,6	112,2
34	340	18	6,6	118,8
58	180	10	6,6	66
левый безымянный прит. Руч. Бол. Тарнах				
16	200	11	6,6	72,6
р. Кенурах правый прит. Р. Селемджа				
2	820	42	6,6	277,2
Итого:	15500	566		3071,4

Таблица 2 –Объем бурения на стадии оценочных работ

Номер линии	Длина линии, м	Количество скважин в линии	Средняя глубина, м	Объем бурения по линии, п.м.
бурение на стадии оценка месторождений по сети 800-600 x 40 -20 м, 400-300 x 20 м				
река Селемджа				
12	920	24	4,4	105,6
20	960	25	4,4	110
28	1160	30	4,4	132
44	1000	26	4,4	114,4
52	960	25	4,4	110
60	960	25	4,4	110
76	1840	47	4,4	206,8
84	1320	34	4,4	149,6
92	960	25	4,4	110
108	840	22	4,4	96,8
116	1120	29	4,4	127,6
124	1080	28	4,4	123,2
140	720	19	4,4	83,6
148	560	15	4,4	66
156	840	22	4,4	96,8
172	520	14	4,4	61,6
80	640	17	4,4	74,8
188	440	12	4,4	52,8
204	640	17	4,4	74,8
2	160	9	6,8	61,2
6	160	9	6,8	61,2
14	120	7	6,8	47,6
12	360	19	6,8	129,2
20	160	9	6,8	61,2
28	180	10	6,8	68
44	260	14	6,8	95,2
2	160	9	6,8	61,2
18	160	9	6,8	61,2
2	100	6	6,8	40,8
10	80	5	6,8	34
2	140	8	6,8	54,4
6	120	7	6,8	47,6
14	100	6	6,8	40,8
18	100	6	6,8	40,8
руч. Крутой левый приток р. Унерикан				
2	140	8	6,8	54,4
6	100	6	6,8	40,8
14	80	5	6,8	34
18	60	4	6,8	27,2
р. Унерикан левый прит. р. Селемджа				
10	480	25	4,4	110

Продолжение таблицы 2

Номер линии	Длина линии, м	Количество скважин в линии	Средняя глубина, м	Объем бурения по линии, п.м.
18	520	27	4,4	118,8
26	420	22	4,4	96,8
42	500	26	4,4	114,4
1 левый безымянный приток руч. Унерикан				
6	220	12	6,8	81,6
10	160	9	6,8	61,2
14	120	7	6,8	47,6
22	80	5	6,8	34
руч. Мал. Тарнах правый прит. р. Селемджа				
6	260	14	6,6	92,4
10	240	13	6,6	85,8
14	220	12	6,6	79,2
22	200	11	6,6	72,6
26	140	8	6,6	52,8
30	120	7	6,6	46,2
38	140	8	6,6	52,8
42	140	8	6,6	52,8
руч. Бол. Тарнах правый прит. р. Селемджа				
10	260	14	6,6	92,4
18	240	13	6,6	85,8
26	220	12	6,6	79,2
42	160	9	6,6	59,4
50	120	7	6,6	46,2
66	100	6	6,6	39,6
правый безымянный прит. руч. Бол. Тарнах				
8	140	8	6,6	52,8
левый безымянный прит. руч. Бол. Тарнах				
8	120	7	6,6	46,2
24	100	6	6,6	39,6
р. Кенурах правый прит. р. Селемджа				
10	580	30	6,6	198
18	280	15	6,6	99
Итого:	26500	953		5104,4

На участке детализации предусматривается произвести проходку 1 буровой линии сгущением сети до 400 x 20 м, для подсчета запасов по категории С₁.

Таблица 3 - Объем бурения на участке детализации

Номер линии	Длина линии, м	Количество скважин в линии	Средняя глубина скважины, м	Объем бурения по линии, п.м.
бурение на участке детализации по сети 400 х 20				
руч. Бол. Тарнах правый прит. р. Селемджа				
22	260	14	6,6	92,4
Итого:	260	14		92,4

Так как, рабочий диаметр менее рекомендованных 300 мм контролю подлежат 10 % скважин, данные по которым использованы при подсчете запасов россыпи (балансовых и забалансовых). При большом количестве скважин, учтенных при подсчете запасов, можно ограничиться 50 контрольными выработками, даже если это составит менее 10 %.

Контрольное опробование будет производиться 50 кустами скважин, по 3 скважины в кусту на стадии оценка месторождений.

Всего проектом предусматривается пробурить с учетом контрольных $1533 + 150 = 1683$ скважины, общим объемом бурения 9078 пог. м.

Производительность бурения скважин исходя из опыта работы прошлых лет с учетом вспомогательных работ в месяц составит: 200 п. м. Расчетный объем бурения -9078 пог. м., будет выполнен в течении 3 лет 8 месяцев.

Монтаж, демонтаж, перемещение буровой установки будет производиться с линии на линию, со скважины на скважину в пределах одного объекта.

Всего проектом предусмотрено пробурить 1683 скважин на 93 линиях. Количество монтажей-демонтажей и переездов установки на расстояние до 1 км будет соответствовать общему количеству скважин = $1683 + 93$ (переезд с линии на линию) всего 1776 м/д.

Ликвидация скважин будет производиться засыпкой скважин вручную с трамбовкой.

Каждая скважина засыпается на всю глубину, за исключением 1 м до устья, т. к. на этом интервале устанавливается штага. Объем работ составит: $1683 \text{ скважин} \times (4,4 \text{ м} \times 0,018 \text{ м}^3) = 133,3 \text{ м}^3$.

Установка пробки (штага) высотой 1,7 м и диаметром 15-20 см осу-

ществляется на устьях всех пробуренных скважин. На верхнем конце делается затес, на котором наносится краской или выжигается наименование предприятия, номер линии, скважины, год бурения. Замаркированная сторона штаги обращается вниз по течению. Количество штаг 1683 шт.

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

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

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

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

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

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

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

ков.

По завершении уходки в полевой геологической книжке отмечают фамилии бурильщиков, промывальщика с их подписями о сдаче законченной скважины геологу. Соответствующую отметку об этом делают в буровом журнале. На каждую законченную скважину составляют акт на последней странице журнала.

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

Всего предусматривается задокументировать 9078 п.м.

Зимнее удорожание работ. Продолжительность зимнего периода в VI зоне, к которой отнесена территория Амурской области, составляет 6 месяцев и 5 дней (с 15 октября по 20 апреля). Буровые работы планируется провести в 2020-2023 г.

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

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

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

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

В полевой буровой книжке зарисовывают разрезы рыхлых отложений по скважине. Их выполняют общепринятыми условными знаками с отражением всех особенностей строения отложений, отмечают мощность слоев, линз и про-

слоев 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 уходки в полевой геологической книжке отмечают фамилии бурильщиков, промывальщика с их подписями о сдаче законченной скважины геологу. Соответствующую отметку об этом делают в буровом журнале. На каждую законченную скважину составляют акт на последней странице журнала.

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

Всего предусматривается задокументировать 9078 п.м.

3.2.3 Топографо-геодезические работы

На район работ имеются топографические карты масштабов 1:25000 и 1:200000. Обеспеченность района пунктами триангуляции достаточная.

Проектируемые топогеодезические работы предназначаются для обеспечения поисково-оценочных работ в процессе оценки россыпи золота, для получения основы для подсчета запасов по категории С₂.

Предусматривается проведение следующего комплекса работ:

Разбивочно-привязочные работы для переноса в натуру и привязку скважин по буровым линиям, объем работ равен 1683 пунктов. Разбивка бурового профиля ведется через 40-20 м, Местность горная открытая, слабо расчленен-

ная - категория трудности III;

Закрепление на местности точек геодезических наблюдений. На каждой буровой линии (93) закрепляется по 2 пункта, всего 186 пункта. Закрепление производится без закладки центра в зимний период (категория трудности IV);

Рубка визирок шириной 1 м для проложения теодолитных ходов (56 км) и разбивки буровых линий (42,26 км) (при 60 % залесенности их общей длины) составит $(56 \text{ км} + 42,26 \text{ км}) \times 0,6 = 58,9 \text{ км}$; категория трудности III (лес средней густоты), лес мягких и средней твердости пород. Весь объем работ выполняется в зимний период;

Проложение теодолитных ходов точности 1:1000 вдоль границ участков детальными работами для привязки и переноса в натуру буровых линий. Длина ходов равна двойной длине участков и составляет 112 км. Категория трудности - V, местность горнотаежная, при 60% залесенности;

Нивелирование IV класса (по буровым линиям) составит = 42,26 км. Категория трудности III;

Тахеометрическая съемка масштаба 1:2000 с сечением рельефа горизонталями через 1 м планируется на площадях, где ожидается получить балансовые запасы категории C₂. При общей протяженности ожидаемых участков россыпей 35 км и средней ширине съемки 0,5 км, объем съемки составит 17,5 км²; местность горно-таежная, пойма реки, залесенность 60%, категория трудности III.

Камеральное обслуживание топоработ. Относятся следующие виды работ:

- вычисление теодолитных ходов, объем работ 112 км;
- вычисление технического нивелирования, объем работ 42,26 км;
- составление планов тахеометрической съемки масштаба 1:2000 при категории трудности V и объеме $(35 / 20) \times (0,5 / 20) = 437,5 \text{ дм}^2$.

Все топогеодезические работы будут выполняться согласно: «Инструкции по топогеодезическому обеспечению поисково-оценочных работ», М.,1984; «Основным положениям по топографо-геодезическому обеспечению поисково-

оценочных работ», М., 1974; «Инструкции по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», Недра, 1973 г.

3.2.4 Опробование

Достоверность опробования скважин в значительной степени зависит от точного соблюдения технологии проходки и тщательности замеров в процессе опробования.

Опробование будет производиться одновременно с проходкой скважин. Методика промывки проб из буровых скважин определяется действующими инструктивными материалами и заключается в том, что по окончании цикла бурения, колонковый снаряд поднимают на поверхность и устанавливают устья скважины над емкостью. Для лучшего извлечения керна снаряд обливают горячей водой, после чего керн свободно выходит из колонковой трубы. При повышенной глинистости пород керн извлекают с помощью ударов. Извлеченный керн замеряют, определяют выход керна и документируют. После документации и замера, извлеченный материал в полном объеме сразу поступает на промывку, которая проводится непосредственно на буровой.

Промывка состоит из следующих операций:

- дополнительный замер объема породы в мерном сосуде;
- отбуторивание с целью удаления из пробы глинистого материала;
- обработка и доведение проб на лотке в доводочном зумпфе;
- сбор шлихов и золота в совок для сушки;
- капсулирование подсушенной пробы;
- геологическая документация данных опробования.
- рейсами по 0,4 м опробуются на поисковых линиях;
- рейсами по 0,4-1 м по торфам на оценочных линиях и по пескам 0,2-0,4

м:

Учитывая проектный геологический разрез, принимается, что продуктивный слой будет мощностью в среднем 1,2 м, количество проб:

- на поисковой стадии из 566 скважин объемом бурения 3071,4п.м с отбором проб через 0,4 м будет отобрано 7678 проб;

- на стадии оценка из 1103 скважин (с учетом контрольных) объемом бурения 5914,2 п.м с отбором проб через 0,4 м будет отобрано 14786 проб;

- при бурении на участке детализации из 14 скважин глубиной 6,6 м с отбором проб через 0,4 м будет отобрано 210 проб.

всего: $7678 + 14786 + 210 = 22674$ проб.

Объем пробы при диаметре бурения 151 мм (внутренний диаметр - 134 мм) и интервале опробования 0,4 м будет составлять $0,0056 \text{ м}^3$, при интервале опробования 0,2 м - $0,0028 \text{ м}^3$. При диаметре бурения 132 мм (внутренний диаметр - 114 мм) и интервале опробования 0,4 м объем пробы будет равняться $0,0041 \text{ м}^3$, при интервале опробования 0,2 м - $0,0020 \text{ м}^3$.

Для контроля качества опробования на каждой скважине отбираются и промываются по 3 контрольные пробы: из доводочного зумпфа, «гали» и мест разгрузки керна. Всего контрольных проб: $1683 \text{ скважины} \times 3 = 5049$ проб.

Общее количество проб: $22674 + 5049 = 27723$.

Потребное количество воды определяется из опыта проведения работ и составляет в среднем 70 литров воды на 1 п.м скважины. На весь объем промывки потребуется $9078 \times 0,07 = 635,5 \text{ т}$, вода будет браться из ближайшего водоема или приготавливаться из льда и снега.

3.2.5 Лабораторные работы

Проектом предусматриваются следующие виды лабораторных работ:

- отдувка шлихов и взвешивание шлихового золота;
- ситовой анализ золота;
- определение пробы золота;
- минералогический анализ.

Все работы, за исключением определения пробности и выполнения минералогического анализа выполняются силами предприятия.

Извлечение золота из шлихов «отдувкой» и его взвешивание. Обработке (отдувке) подвергаются все пробы (27723 пробы), в том числе и «пустые» по визуальному определению.

Шлихи после отдувки будут ссыпаться в специальные капсулы, а золото будет взвешено на аналитических весах. Качество отдувки и взвешивания проверяется в количестве 10 % от общего количества проб, всего подвергнутся отдувке 30495 проб.

Внутренний контроль взвешивания золота будет осуществляться объединением золота всех интервалов скважины, контрольным взвешиванием и сравнением его веса с суммой весов золота проб по выработкам.

Объем проб определяется количеством проб полученных от опробования скважин. Всего шлиховых проб:

- по скважинам -27723 пробы, ориентировочно принимаем, что из них - 8317 (30 %) проб будет с золотом. Кроме того, (10%) 832 проб с золотом должно быть подвержено контрольному взвешиванию. Таким образом, общее количество проб на взвешивании составит: 9149 проб.

Ситовой анализ золота проводится с целью получения характеристики золота по крупности, производится для каждой объединенной пробы по пересечению россыпи буровыми линиями на оценочной стадии. Всего ситовка металла будет выполнена по 65 пробам.

Определение пробы золота для повышения достоверности определения пробы необходимая навеска металла будет составлена из частных навесок по каждой вошедшей в подсчет запасов линии буровых скважин, пропорционально весу золота, полученного по этому пересечению. Предусматривается по два определения пробы по рекам Селемджа, Унерикан, Кенурах, ручьям Тарнах Бол., Кочера, Кочера Лев., Горный, Комсомольский, Холодный, Крутой левый безымянный приток р. Унерикан, Тарнах Мал. с верхней и нижней части россыпи в границах участка, всего 24 анализа.

Минералогический анализ шлихов будет выполнен в лаборатории г. Благовещенск по договору. Шлиховые пробы после отдувки объединяются по линиям. Предусматривается выполнить по 2 минералогических анализа из верхней и нижней части россыпи по рекам Селемджа, Унерикан, Кенурах, ручьям Тарнах Бол., Кочера, Кочера Лев., Горный, Комсомольский, Холодный, Крутой

левый безымянный приток р. Унерикан, Тарнах Мал. в границах участка, всего 24 анализа». После квартования пробы будут отправлены с указанием номера буровой линии из которой отобраны.

3.2.6 Камеральные работы

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

Текущая камеральная обработка включает обработку материалов геолого-геоморфологических маршрутов, ведение первичной документации, обработка, вычисление и разноска данных опробования по выработкам, составление и вычерчивание литологических разрезов, текущий подсчет запасов золота. Текущая камеральная обработка проводится в течение всего периода полевых работ.

По завершении буровых работ в соответствии с геологическим заданием и общепринятой методикой потребуются составление специальных карт. Обязательными являются геологическая и геоморфологическая карты масштаба 1:50000, планы расположения выработок с данными золотоносности масштаба 1:25000, планы блокировки россыпей масштаба 1:2000, литологические разрезы масштаба 1:1000 (при вертикальном масштабе 1:100), планы рельефа плотика масштаба 1:5 000, продольные разрезы по выявленным россыпям.

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

В окончательный отчет по работам необходимо поместить обзорную карту, схемы геологической, геофизической, поисковой изученности, региональную структурно-тектоническую схему.

Окончательная камеральная обработка материалов включает обработку результатов опробования, вынесение их в буровые журналы, на разрезы, планы и карты; составление графических материалов для подсчета запасов россыпного золота по действующим кондициям по выявленным россыпям и составление геологического отчета по результатам проведенных работ.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ

В данной части приведены расчет затрат времени и труда на основные виды разведочных работ. Проектом не предусматривается строительство временных зданий и сооружений. Под жилые, бытовые и производственные помещения непосредственно на участке работ будут использованы передвижные вагончики.

4.1.1 Предполевые работы и проектирование

Работы по написанию проекта состоят:

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

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

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

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

Предполагаются следующие затраты времени и труда представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Расчёт затрат труда на подготовительные работы

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

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

Основными полевыми видами работ на проектируемой площади являются бурение скважин и вспомогательные работы, сопутствующие бурению. 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.

Удорожание монтажно-демонтажных работ, проводимых в зимних условиях, учитывается поправочными коэффициентами, которые учитывают увеличение норм на монтаж, демонтаж и перевозку буровых установок за счет учета времени на обогрев рабочих в зимний период. область относится к VI температурной зоне (прил. 5, ССН-5). В соответствии со «Сборником разъяснений, дополнений, изменений и уточнений к ...» вып. 1, п. 42 поправочный коэффициент к нормам времени при производстве монтажа, демонтажа и перевозок буровых установок в зимний период времени равен 1,25. Расчет затрат времени на разные виды работ приведены в таблицах ниже.

Таблица 5 - Расчет затрат времени на бурение и вспомогательные работы

Вид работ	Категория порол	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед., ст/см	Поправ. коэфф	Всего затрат ст/см	Норматив - НЫЙ документ	Затраты труда на ед.. ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Колонковое бурение в зимний период самоходной установкой УРБ-4Т «всухую» диаметром 151мм. Итого	II	Пог.м.	579,4	ССН-5, таб. 5, с.112	0,05		29,0			
	III	Пог.м.	2607,5		0,06		156,5			
	V	Пог.м.	3380,1		0,1		338,0			
	VI	Пог.м.	2510,9		0,12		301,3			
			9078,0				824,7	ССН-5. таб. 1-4.16	3,55	2927,8
Удорожание бурения в зимних условиях							824,7	ССН-5, таб. 210	0,54	445,4
Итого бурение:			9078				824,7			3373,2
Сопутствующие бурению работы										
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 1 км, зимой (п.95).		Перев.	1776	ССН-5, таб. 104. с.1, г.5,т.208	0,65	1,375	1587,3	ССН-5, таб. 105. Таб.210	2,28	4049,3
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 2 км. зимой (п.95).		Перев.	9	ССН-5, таб. 104, с. 1, г.3,5.т. 208	0,67	1,375	8,3	ССН-5. таб. 105, т.210	2,34	21,1

Продолжение таблицы 5

Вид работ	Категория порол	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед., ст/см	Поправ.коэфф	Всего затрат ст/см	Норматив - НЫЙ документ	Затраты труда на ед.. ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Колонковое бурение в зимний период самоходной установкой УРБ-4Т «всухую» диаметром 151мм.	II	Пог.м.	579,4	ССН-5, таб. 5, с.112	0,05		29,0			
Ликвидационное тампонирувание (засыпка скважин вручную с трамбовкой)		м3	133,3	ССН-4, таб. 162 г.3	0,77	-	102,641	ССН-4. таб. 163	1,30	133,4
Установка пробок (штаг) в скважины		шт	1683	ССН-5, таб. 66. с.1, г.3	0,06	-	100,98	ССН-5. таб.14.16	3,55	358,5
Крепление скважин обсадными трубами и извлечение		100 м	90,78	ССН-5, таб. 72, с.1, г.3,5	2,15	-	195,177	ССН-5. таб. 14.16	3,55	692,9
Геологическое сопровождение (Сборник раз, и доп. вып. 3. 2000г.)		ст.см.	824,7	-	-	-	-	п. 23	0,64	527,8
Удорожание в зимних условиях							398,798	ССН-5. таб. 210	0,54	215,4
Итого сопутствующие							398,798			1928,0
Всего затрат							1223,5			5301,2

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

Вид работ	Ед. изм.	Длина керна	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени, бр/см.		Нормативный документ	Затраты труда, ч./ди.	
					на ед.	всего		на I бр/см	всего
Опробование рыхлого керна скважин в зимний период	100 м. Керна	0,4	90,69	ССН-1, ч-5. таб. 212. с.2,3	5,34	484,3	ССН-1, ч-5. таб. 213.Г.5	3,1	1501,3

Таблица 7 - Расчёт затрат времени и труда на производство топографо-геодезических работ

Наименование работ	Ед. изм.	Категория трудности	Объем работ	Нормативный документ	Норма на единицу, бр./дн.	На весь объем, бр./дн.	Затраты труда, чел./дней		
							Нормативный документ	Норма на 1 пункт	На весь объем
Теодолитные ходы	км	IV	112	ССН-9. таб. 6, н. 12. таб. 1.и.8.гр.1	0,3828	42,9	ССН-9, таб. 7. и. 12	0,11	12,32
Закрепление на местности точек геодезических	точка	IV	186	ССН-9. таб. 90. и. 3, гр. 7. таб. 1.стр.8.гр.1	0,242	45,0	ССН-9. таб. 91. н. 3	0,94	174,84
Рубка визирок	км	III	58,9	ССН-9, таб. 84. н. 5. гр. 6	0,88	51,8	ССН-9, таб. 85, н. 5	1,28	75,392
Вынос в натуру проекта расположения точек геологоразведочного наблюдения	точка	III	1683	ССН-9. таб.48, и. 2	0,08	134,6		0,41	690,03
Нивелирование IV класса	км	IV	42,26	ССН-9. таб.10. н. 1, гр. 3	0,18	7,6		1,11	46,9086
Вычисление нивелирования IV класса	км		42,26	ССН-9. таб.22. и. 11	0,13	5,5		0,14	5,9164
Вычисление теодолитных ходов	км		112	ССН-9. таб. 22. н. 8	0,34	38,1	ССН-9. таб. 23. н. 8	0,38	42,56

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

Вид анализов	Един. измер.	Элемент произ. анализа	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени, бр./час	
					на единицу	на объем
Капсюлирование золотосодержащих шлихов, выписка результатов анализа	шлих	золото	9149	ССН-7. табл.8.6. н. 1239.1240	0,14	1280,86
Ситовой анализ золота	навеска	золото	65	ССН-7, табл. 8.2 н.1190	0,5	32,5
Определение пробности	навеска	золото	24	ССН-7, табл.4.2. н. 450	0,37	8,88
Минералогический анализ	шлих	минер.	24	ССН-7. таб. 8.6 н.1238	0,22	5,28
Всего:						1327,52

Таблица 9 - Сводная таблица объемов работ и затрат времени

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

4.1.3 Камеральные работы

Затраты времени на текущую и окончательную камеральную обработку полевых материалов, составление и вычерчивание графических материалов к отчету, составление текста окончательного отчета сведены в таблицу 9.

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

Таблица 10 – Расчёт затрат труда на подготовительные работы

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

4.2 Объемы работ и затрат времени на геологоразведочные работы

Таблица 11 – Сводная таблица затрат времени на работы

Вид работ	Единица измерения	Объем работ	Затраты времени	Единица измерения
Организация	%	100		
Ликвидация	%	100		
Проектирование	%	100	5,0	чел./мес.
Бурение скважин	п. м	9078	824,7	ст./см.
Монтаж-демонтаж, перевозки	перев.	1776	1587,3	ст./см.
Ликвидация скважин	м3	133,3	102,641	ст./см.
Установка пробок	шт	1683	100,98	ст./см.
Крепление обсадными трубами	100 п.м	90,78	195,177	ст./см.
Геологическое сопровождение	ст/см.	824,7	-	-
Опробование скважин	100 проб	90,69	484,3	бр./см.
Теодолитные ходы	км	112	42,87	бр./дн.
Закрепление точек на местности	точка	186	45,01	бр./дн.
Прорубка визирок шириной 1 м.	км	58,9	51,83	бр./дн.
Вынос в натуру проекта расположения точек	точка	1683	134,64	бр./дн.
Нивелирование IV класса	км	42,26	7,61	бр./дн.
Вычисление нивелирования IV класса	км	42,26	5,49	бр./дн.
Вычисление теодолитных ходов	км	112	38,08	бр./дн.
Отдувка и взвешивание шлихов	шлих	9149	1280,86	бр./час.
Ситовой анализ	навеска	65	32,50	бр./час.
Определение дробности	навеска	24	8,88	бр./час.
Минералогический анализ	шлих	24	5,28	бр./час.

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

При проведении поисковых и оценочных работ на россыпное золото будет использована следующая автомобильная и тракторная техника: самоходная буровая установка УРБ - 4Т на базе трелевочного трактора ТТ-4, бульдозером Т-170.

Вся техника и оборудование серийного производства, работающая на дизельном топливе. Для обеспечения опорной базы электроэнергией будет использована передвижная электростанция ДЭС-1,5.

5.1 Электробезопасность

При работах с источниками опасного напряжения (генераторы, преобразователи, аккумуляторы, сухие батареи и т.п.) персонал должен иметь квалификационную группу по электробезопасности [21].

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

Работа с источниками опасного напряжения (включение их и подача тока в питающие линии и цепи) 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 напряжения (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 [21].

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 пра-

вилам. 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 [21].

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!».

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.

5.2 Пожаробезопасность

Для предотвращения возникновения пожаров на территории участков должны соблюдаться основные правила противопожарной безопасности [24].

На территории буровых установок и вахтового поселка устанавливаются ручные звуковые извещатели. В качестве средства связи используется производственная радиосвязь. Каждый объект обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами.

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.

В вахтовом поселке с числом жителей от 10 до 30 человек объем неприкосновенного противопожарного запаса воды должен составлять не менее 60 м³ (исходя 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” [24]. Приобретение пожарного инвентаря осуществляется за счет средств по технике безопасности.

Таблица 12 - 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.	Ведро пож. шт.	Компл.шанц. инстр., шт.
		пенные шт.	углекис. шт.					
Бур. агрегат УКБ	2	-	2	-	-	-	-	-
Склад ГСМ	1	2	-	1	-	1	2	1
ДЭС	1	2	1	1	1	1	2	1
Вахтовый посёлок	1	4	-	1	-	1	2	1

5.3 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 [5]

Целью производственного инструктажа является изучение работающими правил, норм и инструкций по технике безопасности и охране труда, овладение

безопасными приемами и методами выполнения разного вида работ. 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 инструктаж проводится после оформления на работу, о чем делается запись в «Журнале регистрации обучения и всех видов инструктажа», который хранится на участке работ [5].

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 [1].

Заполняются журналы инструктажа, где расписываются все сотрудники, проверяется наличие журнала регистрации маршрутов, акт о приеме буровой установки в эксплуатацию (если предусматриваются буровые работы). Все выявленные недостатки должны быть устранены до выезда на полевые работы.

Рабочие и ИТР, принимаемые на работу, проходят курс обучения по технике безопасности, в котором особое внимание уделяется вредным и опасным производственным факторам. Все работники участка пройдут медосмотр и курс противозэнцефалитных прививок.

До выезда на полевые работы партия обеспечивается кадрами, аппаратурой, оборудованием, спецодеждой и постельными принадлежностями (в том числе марлевыми пологам), средствами техники безопасности, к которым относятся – защитная одежда, обувь, накомарники, защитные очки и репелленты.

К средствам техники безопасности относятся ножи охотничьи, аптечки походные, лодки резиновые, огнетушители, сигнальные ракетницы, фонари и т.д. [5]

Перевозка людей будет производиться специально оборудованным автотранспортом: автомобилями и вездеходом.

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 не рабочее 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.

Перед началом полевых работ составляется план аварийных мероприятий на случай возможных стихийных бедствий и несчастных случаев, который доводится до сведения всего личного состава партии под роспись.

5.4 Охрана окружающей среды

В соответствии с требованиями охраны недр до начала полевых работ будет получена вся разрешительная документация на право проведения геологоразведочных работ. В процессе производства работ негативному воздействию в той или иной степени подвергаются воздушный бассейн, почвы, недра, растительный и животный мир [7].

При производстве геологоразведочных работ при проходке буровых линий, растительный слой с трасс буровых линий не снимается, плодородный 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, в последствии зарастают лесом [1].

Срубленный лес будет использоваться на собственные нужды, неделовая древесина и порубочные остатки - на дрова.

С учетом правил санитарной охраны лесов и правил пожарной безопасности, а также и в целях уменьшения захламленности леса, предусматривается очистка лесосек от порубочных остатков. Согласно требованиям лесхоза, порубочные остатки будут собираться в кучи одновременно с вырубкой [7].

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

Проектом предусмотрен тампонаж всех скважин колонкового бурения. Тампонаж производится после извлечения обсадки, глиной или чистым песком с гравием. Устье скважины будет закрываться деревянными пробками, роль которых будут исполнять плотно забутованные деревянные штаги [22].

Для производства работ на участке будет создана опорная база для бурового отряда, где будут расположены жилые передвижные домики, оборудованные спальными местами и местами для личной гигиены.

склад ГСМ, запасы бурового инструмента и материалов Автомобильные и тракторные перевозки в районе работ осуществляются собственным транспортом.

Под подъездные пути будут использоваться существующие зимники и дороги.

На каждом участке работ имеются аптечками для оказания первой медицинской помощи.

5.4.1 Охрана атмосферного воздуха

Основными источниками загрязнения атмосферы при выполнении планируемых работ будут являться двигатели внутреннего сгорания транспорта [6].

Принятая технология горнопроходческих и буровых работ обеспечивает равномерное поступление загрязняющих веществ в атмосферу в течение суток. Участок планируемых работ расположен в таежной местности, в экологически безопасном районе.

Объемы и качество выхлопных газов при работе ДВС зависит от количества потребляемого топлива и технического состояния агрегатов. Для уменьшения выброса вредных веществ во время работы технологического оборудования планируется применение присадок к топливу и регулировка двигателей.

Компенсационная выплата за загрязнение атмосферного воздуха при выполнении буровых работ будет согласовываться в установленном порядке с Управлением Ростехнадзора по Амурской области [5].

5.4.2 Охрана поверхностных и подземных вод

Проведение геолого-разведочных работ в водоохранной зоне не планируется и будет строго контролироваться [23].

Ширина водоохранной зоны реки в пределах проектируемого района должна составлять: при длине свыше 50 км - 200 м; от 10 до 50 км - 100 м; для притоков длиной до 10 км - 50 м. В указанных зонах ручьев размещение объектов базы и строительные работы проводиться не будут.

Выполнение запланированных видов и объемов ГРП будет сопряжено с определенным водопотреблением.

Для снабжения питьевой водой проектируемых объектов будут использоваться привозная вода из существующих артезианских скважин питьевого водозабора.

Вода технического качества, необходимая для промывки проб на буровых работах и при валовом опробовании траншей будет браться из близлежащего водного источника [1].

При проведении буровых работ будут приняты меры для исключения попадания бурового шлама и мути в водотоки. Обработка проб будет проводиться на расстоянии не менее 20 м от русел, со сбросом загрязненных вод на рельеф, в соответствии с требованием законодательства об охране поверхностных и подземных вод [23, 26].

Хозяйственно-бытовые сточные воды будут направляться в выгребную яму, в соответствии с общими санитарными нормами. По мере заполнения которой предусматривается ее захоронение с обеззараживанием хлорной изве-

стью (до 10 г/м³) и с засыпкой глинистым грунтом.

Негативное воздействие на состояние подземных водоносных горизонтов проявляться не будет. Фильтрация хозяйственно-бытовых стоков в подземные водотоки исключена.

5.4.3 Охрана недр и почв

Земля в пределах поисковых работ относится к Госфонду и не используется в качестве сельскохозяйственных угодий. Земельный отвод должен быть оформлен с соблюдением всех юридических норм и правил [8].

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. Устье скважины будет плотно забутованными деревянными штагами [22].

При производстве работ по проекту будут предусмотрены мероприятия по обеспечению геологического изучения недр безопасного для населения и работников [5], а также, сохранность памятников природы, приведение земельных участков, нарушенных при пользовании недрами в безопасное состояние, пригодное для дальнейшего использования в народном хозяйстве.

Выполнение других охранных мероприятий по требованию комитетов по охране природы будет возложено на начальника партии.

5.4.4 Охрана растительного и животного мира

Основным видом негативного воздействия растительность окажется рубка леса при производстве работ при проходке просек, по 92 буровым профилям.

На территории работ и в окрестностях данного района редких, охраняемых животных и растений нет.

Ущерб относится к разряду необратимых и компенсируется в виде попенной оплаты по существующим расценкам.

Основное воздействие на животный мир определяется фактором беспокойства. В результате, которая часть животных мигрирует в более спокойные районы. После окончания работ, численный состав животных будет восстановлен [7].

Влияние на животный мир, в связи с малой численностью промысловых и других животных, обитающих и мигрирующих вблизи площади, будет незначительным.

Планируемые работы не затрагивают водные артерии, за исключением забора воды для хозяйственно-бытовых и технологических нужд. Учитывая это, а также соблюдение правил об охране окружающей среды можно предполагать, что негативное воздействие поисково-оценочных работ по данному проекту будет минимальным.

6 ЭКОНОМИКА

Строительство (расчистка) буровых линий будет соответствовать длине линий. Ширина просеки буровой линии составляет 10,0 м (сюда входит и ширина разбивочно-привязочной просеки - 1 м). Объем вырубki площадей от деревьев, подлеска и кустарника под буровые линии 42,26 га. При залесенности территории 60 % вырубka площадей составит 25,2 га. Для перемещения буровых станков, бульдозеров и технологического оборудования между буровыми линиями проектом предусматривается использование дорог и просек, сделанных в предыдущие годы местными жителями для своих нужд (проезд к сенокосным угодьям, лесным полянам при заготовке дров). Вырубka леса под дороги предусматривается только в местах их отсутствия, ориентировочно составит 2,0 км при ширине просек 3,5 м. Объем вырубki площадей от деревьев, подлеска и кустарника под дороги при залесенности территории 30 % составит 0,7 га. Всего объем вырубki составит: $25,3 \text{ га} + 0,7 = 26 \text{ га}$.

Нормами ССН-5 предусмотрена заготовка воды на промывку проб (таблица 175), которая составляет 70 литров воды на 1 п.м. скважины. На весь объем потребуется: $70 \times 9078 = 635460 \text{ л}$ или $635,4 \text{ м}^3$.

Сметные нормы рассчитываются исходя из:

- годового Фонда рабочего времени 305 смен, принятого в ССН[20].
- средней продолжительности рабочего месяца 25,4 дня (или смены, бригадо-смены, станко-смены), принятой в ССН ($305/12=25,4$ смены при односменной работе).

Единицами измерения затрат времени на проведение работ в ССН приняты часы и смены. В СНОР такие же единицы выражены в днях, сменах и месяцах, что вызывает необходимость пересчета норм для приведения их к одним единицам измерения.

Согласно, производственных календарей, годовой фонд рабочего времени составляет 2000 часов. Продолжительность одного рабочего месяца составляет: $2000/12 = 166,7$ часов.

Продолжительность рабочей смены принята –6,65 ч. (ССН-4 п.20).

При расчете сметной стоимости основных расходов на производство работ применялись следующие поправочные коэффициенты, нормы и лимиты затрат:

1,3 - районный коэффициент к заработной плате в Сквородиного района Амурской обл. Приложение 1 «Районные коэффициенты к заработной плате работников геологоразведочных и топографо-геодезических организаций по республикам, краям и областям».

1,2 - транспортно-заготовительные расходы. 1,162 - к амортизации.

1,2 (20%) - к основным расходам по статье "материальные затраты" на буровые работы. Согласно ССН-5, "Общие положения", пункт 23, для районов Крайнего Севера и приравненных сметные нормы по износу (статья "материальные затраты) увеличиваются на 20%.

16,0% - накладные расходы, 8,0% - плановые накопления

0,5% - на организацию полевых работ. В случае, когда проектно-сметная документация составляется на работы, продолжающиеся на той же площади, или по новому объекту на сопредельной площади без перебазировки партии (отряда), к нормам на организацию применяется коэффициент 0,25. Таким образом затраты на организацию полевых работ составят: $1 \times 0,25 = 0,25\%$.

0,8% - на ликвидацию полевых работ

6,0% - резерв на непредвиденные работы и затраты. Согласно пункта 6.7.2. "Инструкции по составлению проектов и смет..." резерв предусматривается по опыту работы предприятия. Принят рекомендуемый "Инструкцией по составлению проектов и смет..." размер резерва. За счет резерва планируется осуществлять расходы на предупреждение и ликвидацию геологических осложнений при проходке скважин в условиях неизученного разреза, выполнять дополнительные, не предусмотренные проектно-сметной документацией виды работ, необходимость в которых может возникнуть в процессе производства основных, и ликвидировать последствия стихийных осложнений работ (паводки на реках, обильные снегопады, лесные пожары и пр.).

12,0% - (от стоимости полевых работ и строительства временных зданий и сооружений) лимит на транспортировку грузов. ГСМ, персонала, перегон буровых установок. Согласно пункта 6.8.34. "Инструкции по составлению проектов и смет..." указанные проценты устанавливаются на базе сложившихся на предприятии за последние 2-3 года.

9,0% - лимит на полевое довольствие (от стоимости полевых работ).

15,0% - лимит на доплаты и компенсации согласно законодательства РФ, пункта 6.8.38. «Инструкции по составлению проектов и смет».

Сметная стоимость представлена в таблице 13.

Таблица 13 - Расчёт индексов изменения сметной стоимости по видам работ

Наименование работ, выпуск СНОР-93, №№ таблиц, строк	Значения индексов
Расчёт 1. Сбор информации (СНОР-1, ч.1, т.1. стр.1)	2,449
Расчет 2. Составление обзорной карты (СНОР-1, ч.2, т. 1, стр. 1)	2,418
Расчет 3. Составление схемы расположения линий (СНОР-1, ч.2, т.1. стр.3)	1,742
Расчет 4. Составление геологической карты (СНОР-1, ч.2, т. 1, стр.2)	2,417
Расчет 5. Машинописные работы (СНОР-1, ч. 1.т. 11, стр. 1)	2,397
Расчёт 6. Раскраска карт (СНОР-1, ч. 1,т. 11, стр. 3)	2,412
Расчёт 7. Составление текстовой части проекта (СНОР-1,ч.2, т.1)	2,434
Расчёт 8. Составление сметы (Доп. к СНОР-1, ч. 1, т.1, стр.3)	2,401
Расчет 9. Геологическая документация керна горных пород (СНОР-1, ч.1, т.5, стр.1)	2,105
Расчет 11. Колонковое бурение самоходными буровыми установками кат. пород I-VII (СНОР-5. т. 7. стр. 1)	1,557
Расчёт 12. Удорожание бурения в зимних условиях (СНОР-5. т. 42, стр. 1)	0,746
Расчёт 14. Обработка (промывка) проб из керна скважин зимой (СНОР-1, ч. 5, т. 3, стр. 97)	1,866
Расчёт 16. Обработка (промывка) шлиховых проб на лотке при контрольном опробовании скважин зимой (СНОР-1, ч. 5, т. 2, стр. 69)	2,253
Расчёт 17. Минералогические анализы и исследования (СНОР-7, т. 1, стр. 8)	1,625
Расчет 18. Монтаж, демонтаж самоходных установок в зимний период на первый километр пути (СНОР-5, т. 23, стр. 2)	1,863
Расчет 19. Монтаж, демонтаж и перемещение самоходных установок на каждый последующий километр по дорогам (СНОР-5, т. 23, стр. 18)	1,515
Расчет 20. Засыпка скважин (СНОР-4, т.37 п. 1)	2,406
Расчёт 21. Перенесение на местность расположения скважин (СНОР-9, т. 3, с. 54)	2,237
Расчёт 22. Разбивка просек при расстоянии между пикетами 20 м, вьючный, (СНОР-9, т. 3, стр. 46)	1,948

Наименование работ, выпуск СНОР-93, №№ таблиц, строк	Значения индексов
Расчет 23. Прорубка просек шириной 4 и 5 м с использованием безнопилы, транспорт автомобильный (СНОР-9, т. 5, стр. 90)	1,659
Расчёт 24. Теодолитные ходы точности 1:2000 , выючный, (СНОР-9, т. 1, стр. 6)	2,043
Расчёт 25. Техническое нивелирование (СНОР-93, вып. 9. т. 1, стр. 9)	2,025
Расчёт 26. Вычисление теодолитных ходов (СНОР-9, т. 1, стр. 19)	2,376
Расчёт 27. Вычисление технического нивелирования (СНОР-9, т. 1, стр. 21)	2,303
Расчёт 28. Тахеометрическая съемка, выючный (СНОР-93, вып. 9, т. 2, стр. 27)	2,155
Расчёт 29. Составление плана тахеометрической съемки (СНОР-93, вып. 9, т. 2, стр. 38)	2,424
Расчет 30. Составление разрезов (СНОР-93, вып. 9, т. 4, стр. 87)	2,436
Расчёт 31. Трелёвка древесины (Доп. к СНОР-11, т. 1, стр. 10)	2,217

Таблица 14 - Расчёт общей сметной стоимости видов геологоразведочных работ (Форма СМ-1)

№№ поз.	Наименование видов работ и затрат	Ед. изм.	Объём работ	Стоимость единицы работ по СНОР, руб., коп	Полная сметная стоимость действующих ценах, руб. коп.
1	2	3	4	5	6
А	ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ	руб.			94 723 604,74
I	СОБСТВЕННО ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ	руб.			58 254 056,65
1	1. Составление проекта	руб.			669 298,43
1.1.	1.1. Сбор информации	руб.			2 800,29
	Выписка текста	100 с.	0,5	1563,62	2 068,02
	Выписка таблиц	100 с.	0,2	1256,22	732,27
1.2.	1.2. Написание текста проекта и сметы	руб.			611 668,71
	Написание текста проекта	10 кв.км	20,36	1820,36	571 894,85
	Составление сметы	смета	1	1380,64	39 773,86
1.3.	Составление предварительных карт, схем	руб.			54 829,43
	Составление обзорной карты	лист	0,81	1256,22	4 920,22
	Составление геологической карты	лист	7,54	1585,41	28 896,69
	Составл. схемы распол. линий	лист	3,86	1413,54	19 007,56
	Раскраска карт	10 дм2	0,09	1573,3	2 004,96
	ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ	руб.			57 584 758,22
2.	3. Буровые и сопутствующие работы	руб.			46 256 731,35

Продолжение таблицы 14

№№ поз.	Наименование видов работ и затрат	Ед. изм.	Объём работ	Стоимость единицы работ по СНОР, руб., коп	Полная сметная стоимость действующих ценах, руб. коп.
2.1.	2.1. Буровые работы	руб.			45 221 670,70
	I	1 м	579	1068	618 849,19
	II	1 м	2608	2079	5 421 014,62
	IV	1 м	3380	5678	19 192 244,04
	V	1 м	2511	7961	19 989 562,85
2.2.	2.2. Сопутствующие бурению работы	руб.			754 812,66
	Монтаж-демонтаж, перемещение до 1 км	м-д.	1776	413,28	733 985,28
	Перемещение свыше 1 км	м-д.	9	5731,11	20 827,38
2.3.	Вспомогательные работы при колонковом бурении скважин:	руб.			220 590,54
	Засыпка скважин	м3	133,3	1207,3	160 933,09
2.4.	Удорожание бурения зимой	руб.	1334,32	44,71	59 657,45
3.	3. Геологическая документация скважин и оробование	руб.			3 099 545,62
3.1.	Геологическая документация керна	100 м	90,78	2557,81	1 123,64
3.2.	3.2. Промывка проб керна скважин интервалами 0,4 м зима	100 м	90,78	4644,32	1 256 841,12
4.	4. Топографо-геодезические работы	руб.			4 369 679,05
4.1.	4.1. Полевые работы	руб.			31 669 011,23
4.1.1.	Перенесение точек	км	112	4198,65	470 248,80
4.1.4.	Теодолитные ходы 1:2000	км	186	7996,33	1 487 317,38
4.1.5.	Техническое нивелирование	точка	58,9	8868,53	522 356,42
4.1.2.	Разбивка просек	км	1683	8175,94	13 760 107,02
4.1.3.	Прорубка просек шириной 4 м	км	1683	9108,85	15 330 194,55
4.1.6.	Тахеометрическая съемка 1:2000	км2	14,64	6747,75	98 787,06
5.	Временное строительство, технологически связанное с производством, всего:	руб.			9 175,44
5.1.	Трелёвка	бр/см	22,08	4139,47	9 175,44
6.	Содержание радиостанции	мес.	52,4	64790,99	3 395 048,04
7.	Организация и ликвидация полевых работ	руб.			454 578,72
7.1.	Организация полевых работ	0,25%			61 429,56
7.2.	Ликвидация полевых работ	1,60%			393 149,16
8.	6. Лабораторные работы	руб.			34 504 227,52
8.1.	Лабораторный анализ	шлих	9149	3205,16	29 324 008,84
8.2.	Изготовление пакетов, капсулирование (взвешивание)	шт	9149	264	2 415 336,00
8.3.	Выписка результатов	шлих	9149	187	1 710 863,00
8.4.	Ситовой анализ, взвешивание объединенных проб	навеска	65	11036	717 340,00
8.5.	Сокращенный полуколичественный анализ с числом определяемых минералов до 5	шлих	24	7618	182 832,00
8.6.	Взвешивание, изготовление пакетов	шт	24	3205,16	76 923,84
8.7.	Выписка результатов (5)	шт	24	3205,16	76 923,84
9	Камеральные работы	руб.			1 965 320,57
9.1.	Камеральная обработка материалов и составление окончательного отчета	отчет	1	515633,42	886 281,14
9.2.	Камеральные обработка материалов топографов, всего:	отчет	1		1 079 039,43
9.2.1.	Вычисление теодолитных ходов	1 км	186	4129,05	313 697,87
9.2.2.	Вычисление техн. нивелирования	1 км	42,26	4431,91	48 001,33
9.2.3.	Составление планов м-ба 1:2000	1 дм2	366	1534,13	680 535,43
9.2.4.	Составление разрезов м-ба 1:1000	1 дм2	82,4	1527,9	36 804,79

Продолжение таблицы 14

№№ поз.	Наименование видов работ и затрат	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы работ по СНОР, руб., коп	Полная сметная стоимость действующих ценах, руб. коп.
Б	СОПУТСТВУЮЩИЕ РАБОТЫ И ЗАТРАТЫ	руб.			16 722 855,28
I	Транспортировка грузов, персонала	12%			2 949 719,76
II	НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	16%			3 932 959,67
III	ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	8%			2 528 986,46
IV	КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ - ВСЕГО:	руб.			7 311 189,39
1	Полевое довольствие	9%			2 212 289,82
2	Доплаты и компенсации	15%			5 098 899,58
VI	Резерв на непредвиденные работы и затраты	6%			2 225 462,22
	ИТОГО			111 446 460,02	
	НДС	18%			20 060 362,80
ВСЕГО				131 506 822,82	

Таблица 15 - Расчёт основных расходов на расчётную единицу (форма СМ-5)

№№ поз.	Наименование видов работ и затрат, нормативный документ	Ед. изм.	Нормы основных расходов в ценах СНОР-93, руб.				Поправочные коэффициенты				Сметная стоимость с учётом поправочных коэффициентов, руб.				
			затраты на оплату труда	отчисления на соц. нужды	материальные затраты	амортизация	к зараб. плате	к отчис. на соц. нужды	к матер. затратам	к амортизации	затраты на оплату труда	отчис. на соц. нужды	матер. затраты	амортизации	Итого
1	Сбор информации (СНОР-1, ч. II, т. 1, стр. 1)	чел./мес.	21 890	8 537	134	0	1,3	1,3	1,2	1,162	28457	11098	161	0	39716
		чел./см.													1564
2	Составление обзорной карты (СНОР-1, ч.2, т.1, стр.1)	чел./мес.	17 360	6771	448	0	1,3	1,3	1,2	1,162	22568	8802	538	0	31908
		чел./см.													1256
3	Составление схемы расположения линий (СНОР-1, ч.2, т.1, стр.3)	чел./мес.	19 475	7596	593	0	1,3	1,3	1,2	1,162	25318	9875	712	0	35904
		чел./см.													1414
4	Составление геологической карты (СНОР-1, ч.2, т.1, стр.2)	чел./мес.	21 892	8537	593	0	1,3	1,3	1,2	1,162	28460	11098	712	0	40269
		чел./см.													1585
5	Раскраска карт (СНОР-1, ч. 1, т. 11, стр. 3)	чел./мес.	14 649	15776	341	0	1,3	1,3	1,2	1,162	19044	20509	409	0	39962
		чел./см.													1573
6	Составление текстовой части проекта (СНОР-1, ч.2, т.1, стр.4)	чел./мес.	25 182	9822	610	0	1,3	1,3	1,2	1,162	32737	12769	732	0	46237
		чел./см.													1820
7	Составление сметы (Доп. к СНОР-1, ч.1, т.1, стр.3)	чел./мес.	18 989	7406	629	0	1,3	1,3	1,2	1,162	24686	9628	755	0	35068
		чел./см.													1381
8	Геологическая документация керна горных пород (СНОР-1, ч.1, т.5, стр.1)	отр./мес.	29 494	11503	8838	918	1,3	1,3	1,2	1,162	38342	14954	10606	1067	64968
		отр./см.													2558

Продолжение таблицы 15

№№ поз.	Наименование видов работ и затрат, нормативный документ	Ед. изм.	Нормы основных расходов в ценах СНОР-93, руб.				Поправочные коэффициенты				Сметная стоимость с учётом поправочных коэффициентов, руб.				
			затраты на оплату труда	отчисления на соц. нужды	материальные затраты	амортизация	к зараб. плате	к отчис. на соц. нужды	к матер. затратам	к амортизации	затраты на оплату труда	отчис. на соц. нужды	матер. затраты	амортизации	Итого
9	Колонковое бурение самоходными буровыми установками шпиндельного типа, кат. пород I-VII (СНОР-5, т. 7, стр. 1)	ст./см.	2 338	918	4788	526	1,3	1,3	1,2	1,162	3039	1193	5746	611	10590
10	Удорожание бурения в зимних условиях (СНОР 5, т. 42, стр. 1)	чел./мес.	143	56	723	8	1,3	1,3	1,2	1,162	186	73	868	9	1136
		чел./см.													45
11	Обработка (промывка) проб из керна скважин зимой (СНОР-1, ч. 5, т. 3, стр. 97)	чел./мес.	46 763	18238	27887	0	1,3	1,3	1,2	1,162	60792	23709	33464	0	117966
		чел./см.													4644
12	Обработка (промывка) шлиховых проб на лотке при контрольном опробовании скважин зимой (СНОР-1, ч. 5, т. 2, стр. 69)	чел./мес.	29 459	11490	36380	0	1,3	1,3	1,2	1,162	38297	14937	43656	0	96890
		чел./см.													3815
13	Минералогические анализы и исследования (СНОР-7, т. 1, стр. 8)	чел./мес.	20 338	7933	32101	5282	1,3	1,3	1,2	1,162	26439	10313	38521	6138	81411
		чел./см.													3205
14	Монтаж, демонтаж и перемещение самоходных установок на первый километр зимой (СНОР-5, т. 23, стр. 2)	м.-д.	1155	1155	1155	1155	1,3	1,3	1,2	1,162	1502	1502	1386	1342	5731
15	Засыпка скважин (СНОР-4, т.37 п.1)	1 смена	657	256	17	0	1,3	1,3	1,2	1,162	854	333	20	0	1207

Продолжение таблицы 15

№№ поз.	Наименование видов работ и затрат, нормативный документ	Ед. изм.	Нормы основных расходов в ценах СНОР-93, руб.				Поправочные коэффициенты				Сметная стоимость с учётом поправочных коэффициентов, руб.				
			затраты на оплату труда	отчисления на соц. нужды	материальные затраты	амортизация	к зараб. плате	к отчис. на соц. нужды	к матер. затратам	к амортизации	затраты на оплату труда	отчис. на соц. нужды	матер. затраты	амортизации	Итого
16	Перенесение на местность точек геологоразведочных наблюдений (СНОР-9, т. 3, с. 54)	бр./мес.	53 306	20803	7418	1207	1,3	1,3	1,2	1,162	69298	27044	8902	1403	106646
		бр./дн.													4199
17	Разбивка просек при расстоянии между пикетами 20 м, выучный, (СНОР-9, т. 3, стр. 46)	бр./мес.	88 189	34387	34203	6262	1,3	1,3	1,2	1,162	114646	44703	41044	7276	207669
		бр./см.													8176
18	Прорубка просек шириной 4 и 5 м с использованием бензопилы, транспорт автомобильный (СНОР-9, т. 5, стр. 90)	бр./мес.	76 667	29905	63285	14526	1,3	1,3	1,2	1,162	99667	38877	75942	16879	231365
		бр./см.													9109
19	Теодолитные ходы точности 1:2000, выучный, (СНОР-9, т. 1, стр. 6)	бр./мес.	91 318	35631	23306	8697	1,3	1,3	1,2	1,162	118713	46320	27967	10106	203107
		бр./дн.													7996
20	Техническое нивелирование (СНОР-93. вып. 9, т. I, стр. 9)	бр./мес.	100 884	39365	25439	10680	1,3	1,3	1,2	1,162	131149	51175	30527	12410	225261
		бр./дн.													8869
21	Вычисление теодолитных ходов (СНОР-9, т. 1, стр. 19)	бр./мес.	56 363	22012	2430	64	1,3	1,3	1,2	1,162	73272	28616	2916	74	104878
		бр./дн.													4129
22	Вычисление технического нивелирования (СНОР-9. т. 1, стр. 21)	бр./мес.	58 781	22936	5220	64	1,3	1,3	1,2	1,162	76415	29817	6264	74	112570
		бр./дн.													4432

Продолжение таблицы 15

№№ поз.	Наименование видов работ и затрат, норматив- ный документ	Ед. изм.	Нормы основных расходов в ценах СНОР-93, руб.				Поправочные коэффициенты				Сметная стоимость с учётом поправочных ко- эффициентов, руб.				
			затраты на оплату труда	отчис- ления на соц. нужды	матери- альные затраты	амор- тиза- ция	к зараб. плате	к отчис. на соц. нужды	к матер. затра- там	к амор- тизации	затраты на оплату труда	отчис. на соц. нужды	матер. затра- ты	амор- тиза- ции	Итого
23	Тахеометрическая съёмка, вьючный (СНОР-93, вып. 9, т. 2, стр. 27)	бр./мес.	82 746	32288	14575	3751	1,3	1,3	1,2	1,162	107570	41974	17490	4359	171393
		бр./дн.													6748
24	Составление пла- на тахеометриче- ской съёмки (СНОР-93, вып. 9, т. 2, стр. 38)	чел./мес.	21 265	8285	460	0	1,3	1,3	1,2	1,162	27645	10771	552	0	38967
		чел./см.													1534
25	Составление раз- резов (СНОР-93, вып. 9, т. 4, стр. 87)	чел./мес.	21 265	8285	328	0	1,3	1,3	1,2	1,162	27645	10771	394	0	38809
		чел./см.													1528
26	Трелёвка (Доп. к СНОР-11, т. 1, стр. 10)	100 дер.	1 839	717	453	235	1,3	1,3	1,2	1,162	2391	932	544	273	4139

7 ХАРАКТЕРИСТИКА КОРЕННОГО ИСТОЧНИКА

Токур – рудное месторождение золотосодержащих неупорных руд, расположенных в северо-восточной части Амурской области, примерно на полпути между Маломырским и Албынским рудниками. Поскольку Токур является бывшим рудником советской эпохи, находящимся в районе исторически активной отработки россыпей, он имеет преимущества развитой инфраструктуры, включая всесезонные дороги и линии электропередач. Эти факторы послужили отправным пунктом для внедрения компании на данную территорию. Объекты данного проекта, включающие ремонтно-механические мастерские, общежития и столовую, регулярно используются работниками компании, проезжающими через Токур, а также третьими лицами за плату. Лаборатория химического и пробирного анализа, находящаяся здесь же, активно используется геологоразведочным подразделением компании.

Токур имеет высокую стадию разведанности и потенциально пригоден для повторной отработки открытым способом. Несмотря на то, что на месторождении в данный момент не ведется промышленная добыча, оно содержит значительные геологические и рудные запасы по классификации JORC, пригодные для переработки на ЗИФ. Геологи Петропавловска считают, что месторождение обладает потенциалом для подземной отработки, и его запасы еще предстоит оценить. В данный момент разработка месторождения отложена с тем, чтобы минимизировать капитальные затраты Группы и ввиду современной рыночной обстановки и ситуации вокруг стоимости золота.

В соответствии с планом компании в краткосрочной перспективе сосредоточиться на существующих объектах производства, на данный проект не было выделено значительных капитальных затрат в ближайшем будущем. Петропавловск планирует произвести повторный анализ месторождения и заново оценить планы по разработке Токура в среднесрочной перспективе.

Токурское месторождение (П-4-14) открыто в 1939 г., в 1941 г. вовлечено в эксплуатацию, продолжающуюся до настоящего времени. За это время добыто более 35 т металла. Приурочено к полю развития песчано-глинистых образований экимчанской и токурской свит близ сводовой части антиклинали. Рудные тела прорваны дайками карауракского комплекса. Челогорская структура осложнена разрывными нарушениями запад-северо-западного простирания, важнейшим из которых является Главный разлом.

В пределах висячего блока последнего располагаются основные промышленные тела месторождения, представляющие собой кулисообразные зоны дробления и брекчирования, выполненные кварцем (минерализованные тектониты), а также зоны метасоматического окварцевания. Протяженность их – от первых десятков до 800 м при мощности – от 0,05 до 2,0 м, по падению изучены до 430 м. Залегание рудных тел как согласное со слоистостью вмещающих пород, так и секущее. Выделяются полого- и крутопадающие жилы. Большая их часть на поверхность не выходит и локализована близ контактов толщ с различными петрофизическими свойствами. Всего на месторождении известно более 2 000 жил, из которых около 500 разведаны и около 60 отработаны полностью или частично. Тела группируются в зоны с размерами (400–2 500)×(150–400) м. В пределах зон на участках сгущения штоков и даек среднего состава иногда формируются рудные столбы с наиболее богатым оруденением.

Рудные жилы на 90 % состоят из кварца, которому резко подчинены адуляр, кальцит, анкерит, серицит, хлорит. Редко встречаются апатит, биотит, цеолиты, турмалин, циркон, рутил. Рудные (1–3 % объема): пирит и арсенопирит, реже – сфалерит, галенит, пирротин, блеклые руды, шеелит, халькопирит. Золото как свободное, так и в пирите, арсенопирите, галените. Содержание его составляет 3,3–150,1 г/т при крайне неравномерном распределении. Попутные элементы образуют первичные ореолы рассеяния и представлены свинцом (0,0015–0,2 %), цинком (0,001–0,3 %), медью (0,001–0,01 %), серебром (0,7–88 г/т), мышьяком (0,02–3 %), редко олово (до 0,0005 %), молибден (до 0,0002 %), вольфрам (0,003–0,01 %). Пробность золота (650–800) увеличивается с глуби-

ной [52, 84, 85, 95,120]. Золото содержит примеси серебра – до 25 г/т, сурьмы – до 0,03 %, мышьяка – до 0,04 %, селена – 0,0005 %, ртути – 0,04 %.

Околорудные изменения представлены окварцеванием, сульфидизацией, серицитизацией, карбонатизацией. В пределах зоны Главного разлома установлены золоторудные метасоматиты с возможным промышленным значением. Общая длина золотоносной зоны оценивается в 5 км, она прослежена скважинами до глубины 800 м. Минерализованные образования представлены в различной степени окварцованными и перемятыми породами с вкрапленностью сульфидов (до 3–5 %) и прожилками кварца и карбонатов поздних генераций. Характерно постоянное присутствие вольфрама (10–150 г/т). Содержания золота по отдельным сечениям составляют 3,4–7,6 г/т на мощность от 6 до 10 м [29]. Близ контактов с интрузивными образованиями в рудных телах увеличиваются содержания, крупность и проба золота. На месторождении существовала зона окисления в виде богатых охристых руд, которые в настоящий момент, в основном, выработаны. В ее пределах отмечались скородит, лимонит, пироморфит, церуссит.

Месторождение отнесено к гидротермальному генетическому типу золото-сульфидно-кварцевой рудной формации умеренных глубин. Данные абсолютного возраста оруденения по адуляру и серициту колеблются от 155 до 113,6 млн лет. По объекту числятся запасы кат. С1+2 – 3,1 т.

Таблица 16 - Минеральные ресурсы и запасы руды на 31.12.2018 г.

Всего (цианируемые для открытой отработки)				
Минеральные Ресурсы				
Категория	Тоннаж (млн тонн)	Среднее содержание (г/т)	Золото (млн унций)	Золото (кг)
Измеренные	12	1,3	0,5	15551,75
Выявленные	16	1,06	0,56	17417,96
И +В	28	1,16	1,05	32658,68
Предполагаемые	11	1,09	0,38	11819,3
Запасы руды				
Категория	Тоннаж (млн т)	Среднее содержание (г/т)	Золото (млн унций)	Золото (кг)
Доказанные	2,03	1,47	0,1	3110,3
Вероятные	2,2	1,44	0,1	3110,3
Д+В	4,22	1,45	0,2	6220,7

По состоянию на 1 января 2020 г. Государственным балансом РФ учитываются запасы для открытой отработки в количестве (ТКЗ 2008г. №668):

забалансовые: руда — 4737 тыс. тонн (ср. содержание — 1,509 г/т), золото — 7146 кг.

7.1 Обсуждение

При благоприятном стечении различных факторов россыпи золота могут образовываться при размыве эпитермальных, порфировых и ряда других типов месторождений, но гигантских концентраций россыпного золота при этом не возникает. Большинство промышленно значимых россыпей золота формируется за счёт коренных источников в основном сульфидной золото-кварцевой формации (большинство месторождений орогенного типа принадлежат этой формации), а также за счёт зон их окисления.

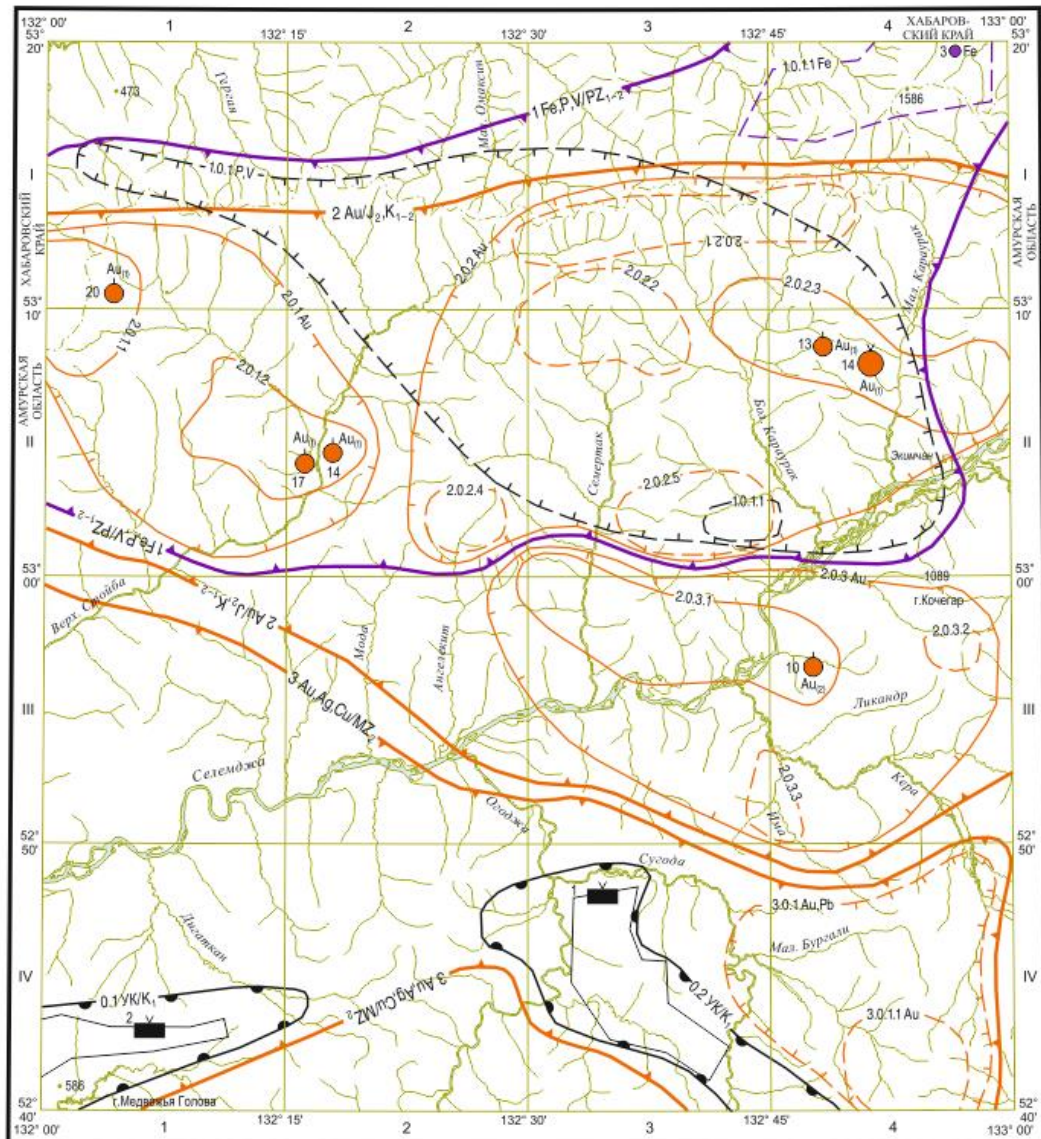


Рисунок 2 – Схема минерагенического районирования

На данном рисунке нас интересует Токурское золоторудное поле, охватывающие ручьи Малый и Большой Тарнах, а также в пределах которого находится Токурское золоторудное месторождение. В геологическом и тектоническом плане данное месторождение находится в непосредственной близости от проектируемого нами участка работ, месторождение так же приурочено к полю развития песчано-глинистых образований экимчанской и токурской свит близ сводовой части антиклинали, прорвано дайками карауракского комплекса и осложнено разрывными нарушениями запад-северо-западного простирания, важнейшим из которых является Главный разлом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящим проектом предусматривается и обосновывается необходимый объем работ для опробования и оценке участка Селемджа Амурской области. Реализация проекта позволит определить золотоносность ручья, а также произвести оценку россыпи.

Участок недр Селемджа (между устьями р. Караурак Малый и руч. Серебряный) расположен в Селемджинском административном районе Амурской области, в пределах листов N-53-XXV, - XXVI международной разграфки масштаба 1: 200000. В геологическом строении участка недр принимают участие стратифицированные образования, представленные среднедевонскими песчаниками, алевролитами, яшмами, метабазальтами, их туфами, известняками, седиментационными брекчиями и кремнистоглинистыми сланцами акриндинской свиты и условно позднепермскими песчаниками, глинистыми сланцами, алевролитами токурской свиты и экимчанской свиты. В долине р. Селемджа отмечаются верхнеплейстоценовые аллювиальные образования 2-ой надпойменной террасы. Низы отложений террасы слабо золотоносны. Голоценовые образования слагают 1-ю надпойменную террасу, высокую и низкую поймы, а также выполняют русла водотоков. Отложения золотоносны, зачастую хорошо окатаны и отсортированы. Интрузивные образования представлены позднепермскими гранитоидами ингаглинского комплекса, которые прорывают среднедевонские и пермские отложения. Условно раннемеловые трахириодациты унериканского комплекса наблюдаются в западной части территории, где слагают небольшое тело. Большая часть объекта находится в пределах Токурского золоторудного узла Верхне-Селемджинской золоторудной минерогенной зоны. Бассейны ручьев Тарнах Мал. и Тарнах Бол. расположены в Токурском золоторудном поле.

Для решения поставленных задач проектом предусматривается следующий комплекс работ: проектирование; проведение подготовительных работ; буровые работы; лабораторные работы. Всего проектом предусмотрено пробурить 1683

скважин на 93 линиях. Комплекс геологоразведочных работ включает мероприятия по охране окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности, призванные обеспечить минимальное негативное воздействие на природу и работающий на участке персонал. По результатам геологоразведочных работ будет составлен геологический отчёт с подсчётом запасов.

Общая сметная стоимость проектных работ составит 131 506 822,82 руб. в текущих ценах. Основные затраты составляют: бурение и лабораторные работы.

Целью моей специальной главы было определение характеристики коренного источника для определения перспективности выделения выбранного нами участка работ. По совокупности характеристик, в частности сульфидным золото-кварцевым типом коренного источника высока степень выявления промышленно выгодного участка россыпей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

1. ПБ 08-37-2005 Правила безопасности при геологоразведочных работах - М.: Минприроды России, 2005. – 221 с.
2. Авдонин, В.В. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых. / В.В. Авдонин. - М.: Академия, 2011.
3. Альбов, М. Н. Опробование месторождений полезных ископаемых / М.Н. Альбов. -М. : Недра. 1975.
4. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. - 135 с.
5. Денисенко, Г.Ф. Охрана труда: учеб.пособие / Г.Ф. Денисенко. – М.: Высшая школа, 1985. – 213 с.
6. Закон Российской Федерации от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» // Собрание законодательства РФ. - 1999.
7. Закон Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» Собрание законодательства РФ. – 14.01.2002 г. - №2.
8. Закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О Недрах»// Собрание законодательства РФ. – 1995. №10. - 823 с.
9. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. – М., 1993.
10. Инструкция по составлению проектов и смет на ГРП. — М.: Мингео СССР, 1986.
11. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, утв. Приказом № 278 МПР России от 11.12.2006 г.
12. Кузнецов, А.И. Методика прогноза и поисков месторождений цветных металлов. / А.И. Кузнецов. -М. : ЦНИГРИ, 1987 – 257 с.
13. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых

(россыпные месторождения). Приложение 41 к распоряжению МПР России № 37-р от 05.06.2007 г.

14. Методические указания по разведке и геолого-промышленной оценке месторождений золота. – М., 1974.

15. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. - Магадан, 1982.

16. Милютин, А.Г. Методика и техника разведки месторождений полезных ископаемых: учебное пособие для вузов. / А.Г. Милютин. -М. : Высшая школа, 2010

17. Милютин, А. Г. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. / А.Г. Милютин. - М., МГОУ. 2004

18. Питулько, В.М. Основы интерпретации данных поисковой геохимии./ В.М., Питулько, И.Н. Крицук. - Л.: Недра, 1990. - 336 с.

19. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). — М.: ВИЭМС, 1999.

20. Поротов, Г.С. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. / Г.С. Поротов. –Спб.: Санкт-Петербургский гос. гор. институт. (технический университет), 2004.

21. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок. ПОТР М-016-2001. - Доступ из справ. - правовой системы «Консультант плюс», 2001. - 35 с.

22. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения». –М., 1963.

23. Правила охраны поверхностных вод. (Типовые положения). – М., 1991.

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

25. Романчук, С.И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Становая. Лист N-51-XV./ С.И. Романчук. - М., 1970. - 83 с.

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

27. Соколов, Г.А. Рудные формации эндогенных месторождений./ Г.А. Соколов. - М.: Наука, 1976.

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

29. Будилин, Ю.С. Методика разведки россыпей золота и платиноидов. / Ю.С. Будилин. - М.: ЦНИГРИ, 1992.

30. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000 (издание второе). Серия Алданская. Лист О-51-XXVI. Объяснительная записка /В.К.Солецкая. – СПб: Картографическая фабрика «ВСЕ-ГЕИ» (Министерство геологии и охраны недр СССР, Главное геологическое управление при Совете Министров РСФСР, Якутское геологическое управление, 1956.

31. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000 (издание второе). Серия Алданская. Лист О-51-XXVII. Объяснительная записка /С.Е.Карпов. – СПб: Картографическая фабрика «ВСЕ-ГЕИ» (Министерство геологии и охраны недр СССР, Главное геологическое управление при Совете Министров РСФСР, Якутское геологическое управление, 1956.

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

Фондовая литература

33. Агафоненко, С.Г. Отчет о результатах геологического доизучения площади масштаба 1:200000 (ГДП-200) в бассейнах рек Селемджа, Стойба В., Огоджа В., Огоджа (листы N-52-XXX, N-53-XXV, -XXVI). Объект «Токурский», 1995-2002 гг. (Селемджинский р-н Амурской обл., Тугуро-Чумиканский

р-н Хабаровского кр). / С.Г. Агафоненко[и др.]. – Благовещенск: ФГУГП «Амургеология», 2002. - 550 с.

34. Мельников, В.Д. Районирование золотоносных площадей Амурской области. / В.Д. Мельников, В.П. Полеванов. - Благовещенск: Амурск. отдел ДВИМСа, ПГО "Таежгеология", 1990. - 27 с.

35. Припутнев, Ю.Н.Объяснительная записка к карте золотоносности междуречья Нора-Н.Мын. / Ю.Н. Припутнев. - Свободный: Амурзолото, 1978. – 66 стр.

36. Савенко, Л.В. Отчёт о выполнении работ по объекту: «Переоценка прогнозных ресурсов золота коренного, золота россыпного, меди на территории Амурской области по состоянию на 01.01.2010 г.». / Л.В. Савенко. - Благовещенск: ФГУП ЦНИГРИ, ОАО «Амургеология», 2011. -985 с.

37. Чудинов, М.Т. Отчет о результатах работ Карауракской партии на золото за 1957-58 гг. (Верхне-Селемджинский золотоносный р-н). / М.Т. Чудинов. - Хабаровск: ДВГУ, 1959. - 284 с.

38. Щербов, В.Д. Отчет о результатах ревизионно-оценочных работ на россыпное золото, проведенных по р. Кенурах с подсчетом запасов по состоянию на 1.01.1996 г. / В.Д. Щербов. - п. Токур: а/с «Луч», 1995. - 53 с.