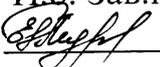


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. Зав.кафедрой
 Мурашова Е.Г.
« _____ » _____ 2019 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на рудное золото в пределах Сосновой рудоперспективной площади

Исполнитель
студент группы 515-узс



А.С. Тянников

Руководитель
д.г.-м.н., профессор

 15.06.2019.

В.Е. Стриха

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

 15.06.2019

Т.В. Кезина

по разделу экономика
д.г.-м.н., профессор

 15.06.2019

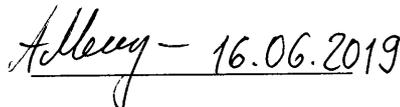
И.В. Бучко

Нормоконтроль
ст. преподаватель

 16.06.2019

С.М. Авраменко

Рецензент

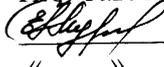
 - 16.06.2019

А.В. Мельников

Благовещенск 2019

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

Инженерно-физический факультет
Кафедра Геология и природопользования
Специальность 21.05.02- «прикладная геология»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. Зав. кафедрой
 Е.Г.Мурашова
«___» _____ 2019г.

ЗАДАНИЕ

К дипломному проекту студента Тянникова Андрея Сергеевича

1. Тема дипломного проекта Проект поисковых и оценочных работ на рудное золото в пределах Сосновой рудоперспективной площади.
(утверждено приказом от 27.03.2019 № 703.42)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 17.06.2019

3. Исходные данные к дипломному проекту: Геологическое строение района. Данные проведенных ранее поисковых и оценочных работ.

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

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, иллюстративного материала и т.п.):
листов демонстрационной графики

6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): _____

7. Дата выдачи задания 24.12.2018

Руководитель дипломного проекта: Василий Егорович Стриха
(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) 24.12.2018

подпись студента



РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 148 стр. текста, 12 рисунков, 33 таблицы, 5 графических приложений, 62 использованных источников.

СОСНОВАЯ РУДОПЕРСПЕКТИВНАЯ ПЛОЩАДЬ, ПОИСКОВЫЕ УЧАСТКИ, РУДНОЕ ЗОЛОТО, РУДОПРОЯВЛЕНИЯ ЗОЛОТО, ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНЫЕ РАБОТЫ НА РУДНОЕ ЗОЛОТО, ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ, ГЕОХИМИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ

Целью данной работы является рассмотрение геологического строения территории и оценки перспектив освоения Сосновой рудоперспективной площади.

В процессе написания работы разработана методика поисково-оценочных работ, выполнен расчет материальных затрат на проведение работ. Поставленные задачи решаются последовательно путем выполнения камеральных, полевых и лабораторных работ с использованием современных компьютерных технологий, лабораторно-аналитических методов и технологий, в соответствии с действующими нормативно-методическими документами.

В будущем планируется при положительном результате решение вопроса о целесообразности проведения дальнейших ГРР, возможна разработка проекта разведочных работ.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение | 7 |
| 1 Общая часть | 9 |
| 1.1 Геолого-экономическая характеристика района | 9 |
| 1.2 История геологических исследований района | 13 |
| 2 Геологическая часть | 20 |
| 2.1 Геологическое строение региона | 20 |
| 2.1.1 Стратиграфия | 20 |
| 2.1.2 Магматизм | 23 |
| 2.1.3 Тектоника | 25 |
| 2.1.4 Минерагения (металлогения) района | 27 |
| 3 Методическая часть | 37 |
| 3.1 Выбор и обоснование комплекса работ | 37 |
| 3.2 Полевые работы | 38 |
| 3.2.1 Поисковые маршруты | 38 |
| 3.2.2 Геохимические работы | 39 |
| 3.2.3 Наземные геофизические работы | 40 |
| 3.2.4 Геофизические исследования скважин | 41 |
| 3.2.5 Горнопроходческие работы | 42 |
| 3.2.6 Буровые работы | 45 |
| 3.2.9 Топографо-геодезические работы | 53 |
| 3.2.10 Гидрогеологические и инженерно-геологические работы | 54 |
| 3.3 Лабораторные работы | 55 |
| 3.3.1 Обработка проб | 55 |
| 3.3.2 Лабораторные исследования | 57 |
| 3.4 Камеральные работы | 61 |
| 3.4.1 Окончательная камеральная обработка материалов геохимических работ | 61 |

| | |
|---|-----|
| 3.4.2 Окончательная камеральная обработка материалов площадных геофизических работ | 61 |
| 3.4.3 Камеральные работы по обработке материалов горных работ | 62 |
| 3.4.4 Камеральные работы по обработке материалов буровых работ | 62 |
| 3.4.5 Камеральные работы по материалам топогеодезических работ | 62 |
| 3.4.6 Составление графических материалов к отчету | 62 |
| 3.4.7 Составление окончательного геологического отчета | 63 |
| 3.5 Выбор методики подсчета запасов | 63 |
| 4 Производственно-техническая часть | 65 |
| 4.1 Полевые работы | 65 |
| 4.1.1 Поисковые маршруты | 65 |
| 4.1.2 Геохимические работы | 65 |
| 4.1.3 Наземные геофизические работы | 68 |
| 4.1.4 Геофизические исследования скважин | 69 |
| 4.1.5 Горнопроходческие работы | 71 |
| 4.1.6 Буровые работы | 75 |
| 4.1.7 Геологическая документация горных выработок и скважин | 83 |
| 4.1.8 Опробовательские работы | 85 |
| 4.1.9 Топографо-геодезические работы | 87 |
| 4.1.10 Гидрогеологические и инженерно-геологические работы | 90 |
| 4.2 Лабораторные работы | 90 |
| 4.2.1 Обработка проб | 90 |
| 4.2.2 Лабораторные исследования | 95 |
| 4.3 Камеральные работы | 98 |
| 4.4 Метрологическое обеспечение работ | 99 |
| 4.5 Временное строительство | 102 |
| 5 Безопасность и экологичность проекта | 104 |

| | |
|---|-----|
| 5.1 Электробезопасность | 104 |
| 5.2 Пожарная безопасность | 106 |
| 5.3 Охрана труда и техника безопасности | 108 |
| 5.4 Охрана окружающей среды | 113 |
| 6 Экономическая часть | 117 |
| 7 Вещественный состав руд | 124 |
| Библиографический список | 142 |

| Наименование приложения | Масштаб |
|---|-----------|
| 3 | 4 |
| Обзорная геологическая карта Сосновой рудоперспективной площади | 1 :200000 |
| Положение проектируемой площади в геофизических и геохимических полях | 1:200000 |
| Карта изолиний магнитного поля dT с элементами интерпретации и прогноза золотого оруденения | 1:50000 |
| Карта золотоносности Сосновой рудоперспективной площади | 1:50000 |
| Карта ландшафтно-геохимического картирования | 1:50000 |
| Топо-геодезическое обоснование проектируемых работ | 1:50000 |
| Геологическая карта участка Крестьянский с комплексом проектируемых работ | 1:10000 |
| Паспорт механизированной проходки горноразведочн | |

ВВЕДЕНИЕ

ОАО «Покровский рудник» интенсивно разрабатывает Покровское золоторудное месторождение. На месторождении Пионерное введена в эксплуатацию золотоизвлекающая фабрика. Для своевременного пополнения сырьевых мощностей действующих предприятий и выявления новых объектов необходимо проведение поисковых работ на прилегающей к ним площади.

Номенклатура листа масштаба 1:200000 – N-52-XIX, N-52-XXV. Проектируемая площадь (465,28 кв. км).

Актуальность проектируемых работ определяется необходимостью наращивания минерально-сырьевой базы Покровского рудника, который расположен в 30 км к юго-западу от месторождения Пионер.

Проектная площадь относится своей северной частью к Ольгинскому рудному узлу, а южной – к Улунгинскому РУ Гонжинского рудного района.

В настоящее время разведанные и оценённые рудные тела на проектной площади не известны. Месторождения и рудопроявления золота с разведанными и оценёнными запасами и ресурсами располагаются в непосредственной близости, в схожей геолого-геофизической обстановке. В пределах Сосновой рудоперспективной площади прогнозируется открытие крупного месторождения золота аналогичного Пионерскому (рудные зоны Бахмут, Южная, Восточная) и, ряд более мелких, подобных Водораздельному, Александра, Желтунак и др. Предполагается, что крупные скопления золота в ранге месторождений способны генерировать крупные интрузивно-купольные изометричные ТМС, к которым относятся: Николаевская, Апрельская, Дактунакская (в составе Улунгинского вулканогенного прогиба), непосредственно площадь самого Улунгинского прогиба, а на сопредельном пространстве – Пионерная, Алкаганская, Покровская, западная часть Улунгинского прогиба. По данным поисковых и разведочных работ на изученных площадях прогнозные ресурсы категории РЗ в пределах площади проектируемых работ составили 80 т. С учётом эмпирического коэффициента

0,3 достоверности перевода ресурсов низкой категории в ресурсы P_1 и запасы C_2 после завершения работ по проекту прогнозируется прирост ресурсов P_1 и запасов C_2 в количестве $80 \times 0,3 = 24$ т.

Подсчет запасов планируется выполнить по кондициям для отработки окисленных руд месторождения Пионер: бортовое содержание золота 0,4 г/т, минимальная мощность рудных тел – 5 м, максимальная мощность прослоев пустых пород, включаемых в контур рудных тел, – 5 м. Попутное серебро подсчитано в контурах рудных тел золота. К забалансовым запасам будут отнесены блоки рудных тел, расположенные за границами проектируемых карьеров.

Основными видами работ по проекту являются поисковые маршруты, литохимическая съемка, наземные геофизические работы, проходка канав, бурение колонковых скважин, каротаж скважин, геологическая документация разведочных выработок, бороздое, керновое опробование, лабораторные исследования отобранных проб.

В результате выполнения комплекса поисково-оценочных работ будут получены следующие результаты:

1. Локализованы и ооконтурены золоторудные тела Сосновой рудоперспективной площади. Определены параметры рудных тел.

2. Разработаны и утверждены параметры временных разведочных кондиций для подсчета запасов для проявлений Сосновой рудоперспективной площади.

3. Получен прирост запасов рудного золота категории C_1 – 1,0 т, категории C_2 – 2,0 т и прогнозных ресурсов категории P_1 – 21 т.

4. Разработаны рекомендации по направлению дальнейших разведочных работ.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Геолого-экономическая характеристика района

Проектируемая площадь Соснового объекта расположена на территории Амурской области, на границе Магдагачинского и Зейского муниципальных районов.

Рельеф района полого-увалистый, с абсолютными отметками 290–380 м и относительными превышениями до 40–70 м. В гидрографическом отношении площадь проектируемых работ междуречье верховий рек Ольги – левого притока р. Амура и Улунги – правого притока р. Зея. Ширина рек составляет 5–10 м. Долины их заболочены. В зимнее время реки полностью замерзают. Рыбохозяйственного значения водотоки не имеют. Особо охраняемые территории и природные объекты на площади проектируемых работ отсутствуют.

Населенных пунктов на площади работ нет. Ближайшими, за её пределами, поселениями являются: пос. Дактуй (932 чел.), Апрельский (50 чел.), Тыгда (3,3 тыс. чел.), ближайшие муниципальные центры – г. Зея (26,7 тыс. чел.) и пос. Магдагачи (10,8 тыс. чел.).

Район характеризуется хорошо развитыми транспортными коммуникациями. В первую очередь это Транссибирская железная дорога и проложенная вдоль неё автомобильная трасса «Амур», соединяющая города Чита и Хабаровск. С севера на юг площадь пересекает автомобильная дорога с асфальтовым покрытием Зея–Тыгда. Между населенными пунктами, базами лесников и старателей в районе развита густая сеть проселочных дорог. По многим из них возможен круглогодичный проезд колесного автотранспорта, по заболоченным местам – только гусеничного и колесного в зимний период. Расстояние до ближайшей ж/д станции Тыгда составляет 8 км по грунтовой и далее 9 км по асфальтовой дороге.

Климат района резко континентальный. Зима морозная, малоснежная, с умеренными ветрами преимущественно северо-западного направления. Весна –

солнечная, сухая, ветреная, лето – теплое, влажное. Заморозки начинаются в первой декаде сентября и продолжаются до конца мая. Самый теплый месяц – июль (до +38,3°C). Абсолютный минимум температуры (до -41,9°C) приходится на декабрь.

Площадь относится к зоне редколесной тайги с густым подлеском. Преобладают лиственные и хвойно-лиственные леса. Залесенность составляет 60–70 % территории. Животный мир довольно разнообразен по видовому составу и типичен для сибирской тайги, но численность зверей и птиц не высокая, что объясняется длительной антропогенной нагрузкой на уголья. В лесу много кровососущих насекомых – комаров, мошки, мокреца, клещей и в их числе – переносчиков клещевого энцефалита.

Экономика Магдагачинского, Зейского и Сковородинского муниципальных районов определяется гидроэнергетикой (Зейская ГЭС), золотодобывающим комплексом, в меньшей мере – лесопромышленным и сельским хозяйством. Земли принадлежат Зейскому и Магдагачинскому лесхозам. Свободных трудовых ресурсов в районе практически нет. НПГФ «Регис» привлекает на работу, как местных жителей, так и специалистов из-за пределов района и области. ОАО «Покровский рудник» ведет подготовку рабочих кадров, специалистов и руководителей среднего звена в организованном им в г. Зее Покровском горном колледже.

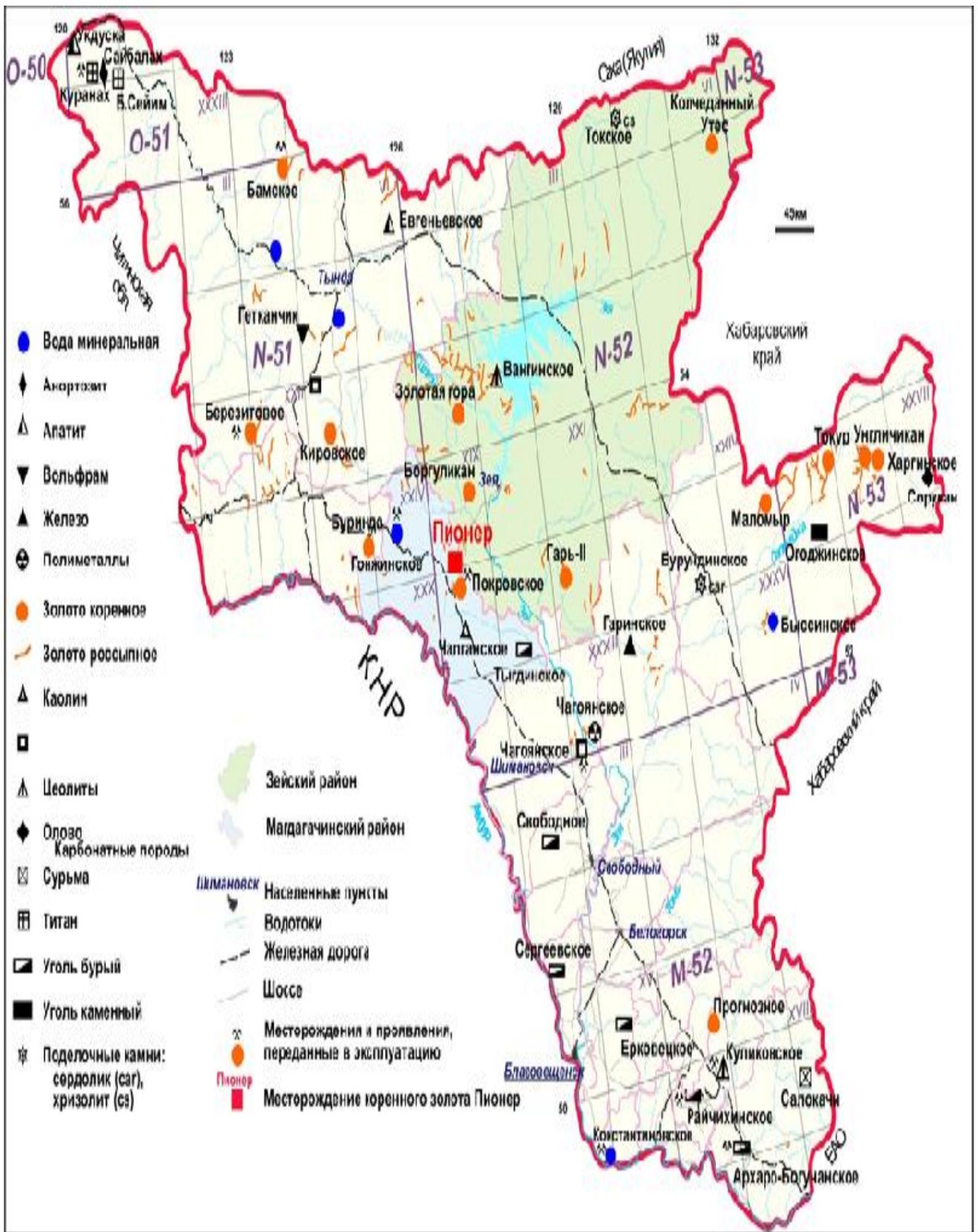
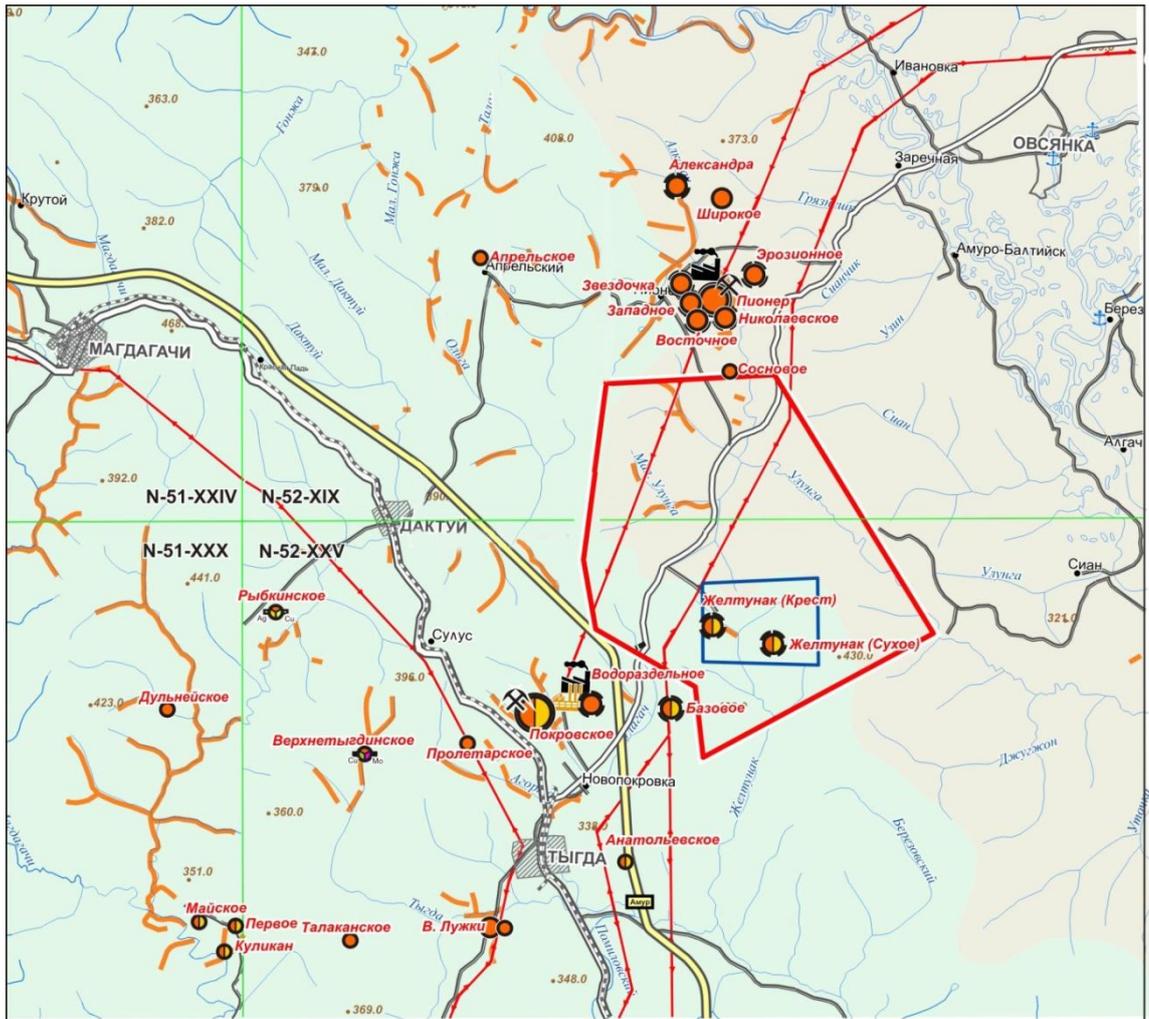


Рисунок 1-Обзорная карта района проектируемых работ



г. Благовещенск 400 км

Условные обозначения

| | | | |
|--|---|--|--|
| | Железная дорога | | Промышленные и хозяйственные объекты: |
| | Линии электропередач | | Золотоизвлекательная фабрика |
| | Дороги, шоссе | | Строящийся завод автоклавного выщелачивания |
| | Магистральные (федеральные), их номера, названия | | Горнодобывающее предприятие строительных материалов |
| | С асфальтным покрытием | | Месторождения золота, их названия: с балансовыми запасами золота более 50 тонн (1), 30-50 т (2), менее 30 тонн (3) |
| | Грунтовые улучшенные | | |
| | Грунтовые проселочные | | |
| | Грунтовые проселочные | | Месторождения золота оцененные (1), разведанные (2), разрабатываемые (3), отработанные (4) |
| | Населенные пункты с числом жителей более 1000 человек | | Рудопроявления золота и их названия, перспективные для постановки оценочных работ |
| | В том числе: Железнодорожные станции с терминалами разгрузки | | |
| | Районные центры | | Россыпи золота |
| | Прочие поселения с числом жителей до 1000 человек | | Площадь проектируемых работ |

Рисунок 2-Карта инфраструктуры Сосновой рудоперспективной площади

1.2 История геологических исследований района

Первые сведения о геологическом строении района были получены в середине XIX века. К этому периоду времени относится открытие и начало отработки богатых россыпей золота в бассейне р. Зея.

Впервые площадное изучение района начато в 30-е годы XX-го столетия. В 1957 году под редакцией М.И. Ициксона была составлена геологическая карта и карта полезных ископаемых листа N-52 масштаба 1:1 000 000, на которой обобщены результаты всех ранее проведенных работ.

В 1950-1964 гг. на территории листов N-52-XIX, N-52-XXV была проведена комплексная геолого-гидрогеологическая съёмка масштаба 1:200 000 [Павленко, Рассказов, 1965 ф; Караванов, 1970 ф], а позднее – изданы Государственные геологические карты на эти листы.

С 1973 г. подразделениями Зейской ГСП планомерно проводилась групповая и полистная геологическая съёмка масштаба 1:50000.

Так в бассейнах рек Ольга и Улунга в 1975–1977 гг. полистную съёмку проводил Кошков Ю.В. Установлена и изучена Улунгинская вулканосорудктура центрального типа раннемелового возраста, сложенная покровными, жерловыми, экструзивными и субвулканическими образованиями трех фаз [61]. В 1973–76 гг. групповая геологическая съёмка масштаба 1:50000 в центральной, северной и западной частях Гонжинского золоторудного района проводилась Вольской И.П. В 1978–80 гг [57]. [Жилич, 1982 ф] продолжены работы по групповой геологической съёмке масштаба 1:50000 в бассейне рек Улунга и правобережье р. Зеи, впервые выделены осадочные образования каменноугольного возраста, подтвержденные находками фауны образования [Жилич, 1982 ф] [6]. Поисковые работы были выполнены на месторождении Пионер и обоснована необходимость продолжения поисковых работ в его пределах.

В 1981–85 гг. групповая геологическая съёмка выполнялась в бассейнах рек Уркан и Магдагачи [Евласьев, 1987 ф] [59]. Выполнены поисковые работы

на отдельных участках. По результатам работ даны рекомендации для дальнейших работ по рудному и россыпному золоту. К недостаткам геологосъемочных работ масштаба 1:50000 следует отнести недостаточную опоискованность территории.

Вся территория охвачена общими поисками масштаба 1:200000 и масштаба 1:50000). Поисковые работы на россыпное и рудное золото выполнялись В.В. Толстых (1959 г.), П.Ф. Егоровым (1961 г.), И.С. Чанышевым (1970 г.) [11].

В.Н. Родионовым (1972 г.), Е.К. Забелиным (1974 г.), А.К. Иванищенко (1996 г), Н.И. Шамбуровым (2003 г.) и другими исследователями [60].

В результате поисковых работ выявлен ряд россыпных месторождений золота по р. Улунга, руч. Улагач, Желтунак, Алкаган и других водотоков, установлена непромышленная золотоносность р. Агорта, р. Тында.

В 1960 г. В.В. Толстых была составлена сводка по россыпной золотоносности Тыгдинского золотоносного района [Толстых, 1960 ф], в которой были описаны россыпи р. Улунга, Уркан и их притоков [11].

В 1973 г. при проверке заявок под руководством И.О. Тухас были проведено штучное опробование. В результате опробования развалов глыб кварца в верховье руч. Желтунак выявлено высокое содержание золота (от 1 г/т до 12,6 г/т) в 10 пробах [Колчина, 1973 ф].

В 1974-77 гг. под руководством Большак Л.И. выполнены поисковые работы масштаба 1:25000–1:10000 на рудное золото в районе Покровского месторождения и в бассейне руч. Желтунак. Наиболее интересные литохимические ореолы заверялись небольшим объемом бурения (станок УПБ-25) и горных работ [Большак, 1977 ф] [56].

Поисковые работы на рудное золото масштаба 1:25000 на участке Крестьянском выполнены Кошковым Ю.В. на площади 20 кв. км [Кошков, 1978 ф] [61]. Поля окварцованных пород фиксируются литохимическими ореолами мышьяка – до 0,02 %, серебра – до 0,00003 %, реже свинца и цинка до 0,07 %.

Коробушкиным Н.Г. в 1988 году на 3 разрозненных участках выполнено литохимическое опробование по сети 250x50 м на площади 930 кв. км, плотность опробования составила 81,3 пробы на 1 кв. км, поисковые маршруты общей протяженностью 4007 км [Коробушкин, 1988 ф] [7]. По результатам литохимической съемки выявлены одиночные пробы с содержанием золота от 0,01 г/т до 1 г/т, неувязывающиеся в ореолы, вероятно из-за чувствительности анализа. Мышьяк и сурьма не определялись. Все значимые содержания золота, серебра и других элементов вынесены на Граф. 4. Штуфным опробованием установлены многочисленные точки минерализации, которые также вынесены на Граф. 4.

В 1991–1996 гг. проводились комплексные прогнозно-минерагенические исследования территории Амурской области масштаба 1:500000 (ГМК-500) [Лобов А.И., 1996 ф]. В Пионерное рудное поле входят несколько рудопроявлений, в том числе и проявление Сосновое. По Ольгинскому РУ предлагалось учесть: золото P1 – 5,0 т, P2 – 43 т, P3 – 55 т; серебро - P1 – 10 т, P2 – 12 т, P3 – 875 т [Лобов А.И., 1996 ф].

В 1998 г. выполнена литохимическая съемка аллювиально-пролювиальных отложений (донных осадков) масштаба 1:200000 на площади листов N-52-XIX, -XX, -XXI, -XXII, -XXV, -XXVI (Среднезейская площадь) для обеспечения ГДП-200 [Домчак, 1998 ф].

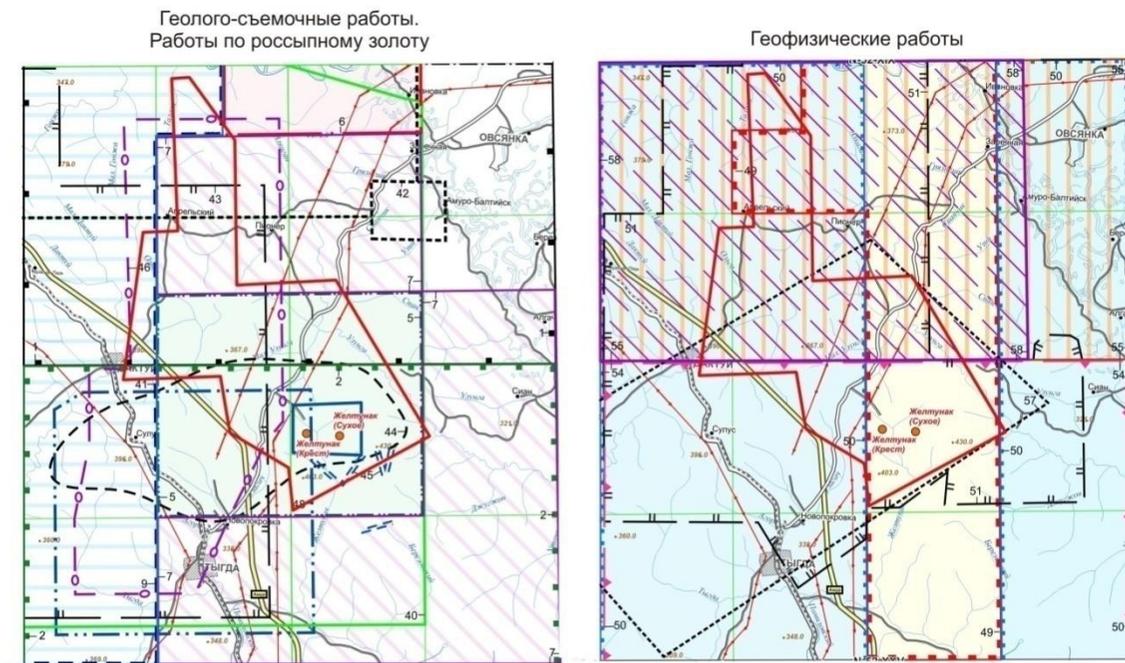
Тематические работы по прогнозной оценке россыпной золотоносности проводили С.И. Борзистая (1993), А.А. Лущей (1987, 1991), И.М. Дербeko (1990, 1993, 1994) и др. Тематические работы по оценке коренной золотоносности и прогнозированию оруденения Амурской области выполнялись В.И. Суховым (1975). В 1990 году Тематической партией (тема 314) составлена карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых Улунгинского рудного узла [Бараков, 1990 ф]. Даны рекомендации по поискам золоторудных объектов и выработаны критерии поисков золоторудных тел.

Геофизическая изученность (Рис. 3). В 1958 году территория работ была заснята аэрогеофизической съемкой масштаба 1:200000 [Яковенко, 1959, ф]. Использовалась станция АГСМ-25 установленная на самолете.

Вся проектируемая площадь покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1:1000 000 [Очередник, 1960 ф].

В 1976-1978 гг. в районе проводится гравиметрическая съёмка масштаба 1:200000 [Чертаков, 1978 ф]. В результате работ было установлено блочное строение района, выделены участки выступов докембрийского фундамента.

На отдельных участках применялась электроразведка методами ВП с целью выявления зон окварцевания, сульфидной минерализации, выяснения глубинного геологического строения участков [Кондратьев, 1984 ф, Семенов, 1987 ф].



Условные обозначения

| № на граф. прил. [№ в списке литературы] | Авторы отчета | Стадия, основные виды работ |
|---|---------------------------------|---|
| Геолого-съёмочные работы | | |
| 1 [14] | Караванов К.П., 1976 | ГК-200, лист N-52-XXV |
| 2 [16] | Павленко М.В., 1965 | ГК-200, лист N-52-XIX |
| 5 [45 ф] | Кошков Ю.В., 1975–1977 | ГРР-50: маршруты, шлиховое и литохимическое опробование, каналы, мелкие скважины, МР. Поисковые работы на рудное золото |
| 6 [12 ф] | Вольская И.П., 1976 | ГРР-50: Маршруты, шлиховое и литохимическое опробование, каналы |
| 7 [36 ф] | Жилин Я.Н., 1982 | ГРР-50: Маршрутное искаживание, шлиховое и литохимическое опробование, проходка каналов, мелких скважин, ЭР, МР |
| 9 [28 ф] | Евласьев А.В., 1987 | ГРР-50: маршруты, шлиховое и литохимическое опробование, проходка каналов и мелких скважин, ЭР (ЕП, СЭП) |
| Работы по россыпному золоту | | |
| 40 [90 ф] | Топтык И.И., 1959 | Поиски и разведка россыпного золота: бурение мелких скважин, шурфы |
| 41 [31 ф] | Егоров П.Ф. и др., 1961 | Поиски: шлиховое опробование, бурение мелких скважин, шурфы |
| 42а [94 ф] | Чанышев И.С., 1970 | Поиски россыпного золота: бурение мелких скважин, шурфы |
| 42 [74 ф] | Родионов В.Н., 1972 | Поисковые работы на россыпное и рудное золото м-ба 1:100000 |
| 43 [34 ф] | Забелин Е.К., Грезин Б.Я., 1974 | Поисковые работы на россыпное золото м-ба 1:100000 |
| 44 [43 ф] | Колчина А.Д., Тухаз О.И., 1973 | Поисковые работы на россыпное золото |
| 46 [40 ф] | Иванищенко А.К., 1996 | Поиски и оценка россылей: бурение, шлиховое опробование |
| 48 [98 ф] | Шамбуров Н.И., 2003 | Поиски и оценка россылей: бурение, шлиховое опробование |
| Геофизические работы | | |
| 49а [99 ф] | Шалочка И.И., 1971 | Гравиметрическая съемка, м. 1:1000000 |
| 49 [53 ф] | Кяно А.И., 1975 | АГСМ-съемка, м. 1:50000 |
| 50 [67 ф] | Павловский Н.П., 1978 | АГСМ-съемка, м. 1:50000 |
| 51 [15 ф] | Головки С.В., 1987 | АГСМ-съемка, м. 1:10000 |
| 54 [59 ф] | Маверанов В.С., 1962 | Гравиметрическая съемка, м. 1:200000 |
| 55 [95 ф] | Чертakov В.И., 1979 | Гравиметрическая съемка, м. 1:200000 |
| 57 [65 ф] | Огородникова И.С., 1984 | Гравиразведка масштаба 1:50000, 1:10000 |
| 58 [100 ф] | Ярославцева Н.И., 1986 | Гравиметрическая съемка масштаба 1:50000 |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | Железная дорога | | Населенные пункты с числом жителей более 1000 человек |
| | Линии электропередач Дороги, шоссе | | В том числе |
| | Магистральные (федеральные), их номера, названия С асфальтным покрытием | | Железнодорожные станции с терминалами разгрузки |
| | Грунтовые улучшенные Грунтовые проселочные | | Прочие поселения с числом жителей до 1000 человек |

Рисунок 3- Схема геолого-геофизической изученности Сосновой рудоперспективной площади.

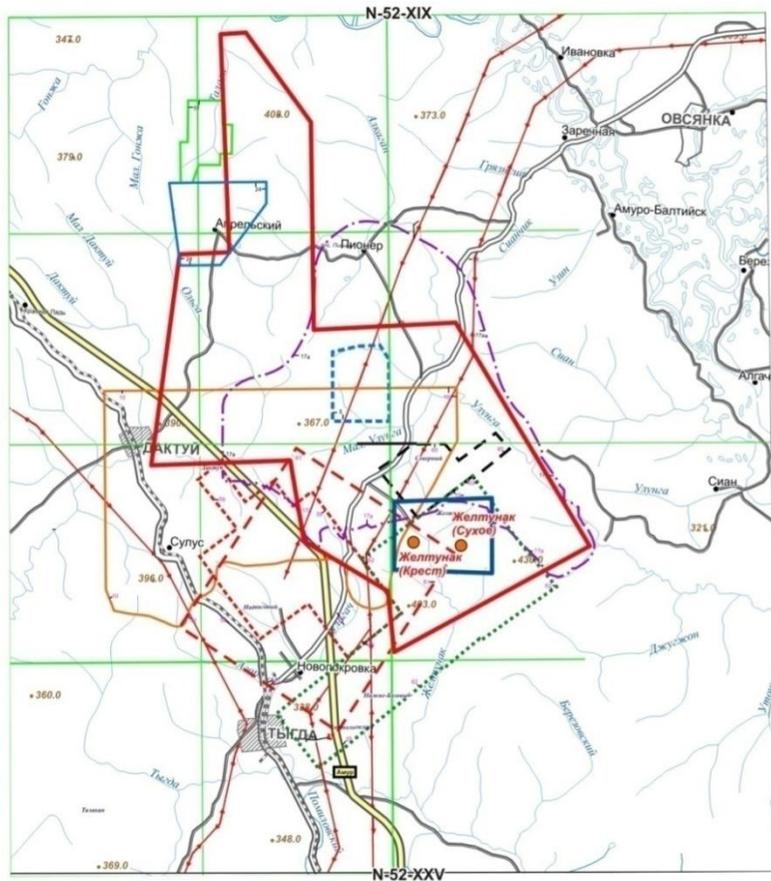


Рисунок 4-Схема поисковой изученности Сосновой рудоперспективной площади

Условные обозначения

| | № на рис. | Авторы отчета | Стадия, основные виды работ |
|-------------------------------------|-----------|-----------------------------|--|
| Поисковые работы | | | |
| | 10 | Большак Л.И. и др., 1976 | Поиски: литохимическая съемка, шлиховое опробование, проходка канав, МР, м-б 1:25000, 1:10000 |
| | 5 | Кошков Ю.В., 1975–1977 | ГСП-50: маршруты, шлиховое и литохимическое опробование, канавы, мелкие скважины, МР. Поисковые работы на рудное золото, м-б 1:10000 |
| | 51 | Головко С.В., 1982–1986 | АГСМ-съемка, м. 1:10000, поисковые работы на рудное золото, м-б 1:10000 |
| | 17а | Коробушкин Н.Г. и др., 1988 | Поисковые работы: литохимия, маршруты, канавы, м-б 1:25000 |
| | 59 | Русаков Н.И., 1981 | МР м-б 1:10000 |
| | 61 | Аникин В.А., 1983 | ЭР (ВП, ЧИМ, ПЭМ), м-б 1:5000 |
| | 62 | Кондратьев Ю.Н., 1984 | ЭР (ВП) м-б 1:25000 |
| | 65 | Семенов В.В., 1987 | ЭР (ВП-СГ), м-б 1:25000 |
| Поисковые и оценочные работы | | | |
| | 24 | Гагаев А.Н., 2011 | Поисковые работы: литохимия, маршруты, канавы, бурение, м-б 1:10000 |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | Железная дорога | | Населенные пункты с числом жителей более 1000 человек |
| | Линии электропередач | | |
| | Дороги, шоссе | | В том числе |
| | Магистральные (федеральные), их номера, названия | | |
| | С асфальтным покрытием | Железнодорожные станции с терминалами разгрузки | |
| | Грунтовые улучшенные | | |
| | Грунтовые проселочные | | |
| | Заречная | Прочие поселения с числом жителей до 1000 человек | |

В 1991–1996 гг. проводились комплексные прогнозно-минерагенические исследования территории Амурской области масштаба 1:500000 (ГМК-500) [Лобов А.И., 1996 ф]. В Пионерное рудное поле входят несколько рудопроявлений, в том числе и проявление Сосновое. По Ольгинскому РУ предлагалось учесть: золото P1 – 5,0 т, P2 – 43 т, P3 – 55 т; серебро - P1 – 10 т, P2 – 12 т, P3 – 875 т [Лобов А.И., 1996 ф].

В 1998 г. выполнена литохимическая съемка аллювиально-пролювиальных отложений (донных осадков) масштаба 1:200000 на площади листов N-52-XIX, -XX, -XXI, -XXII, -XXV, -XXVI (Среднезейская площадь) для обеспечения ГДП-200 [Домчак, 1998 ф].

Тематические работы по прогнозной оценке россыпной золотоносности проводили С.И. Борзистая (1993), А.А. Лущей (1987, 1991), И.М. Дербeko (1990, 1993, 1994) и др. Тематические работы по оценке коренной золотоносности и прогнозированию оруденения Амурской области выполнялись В.И. Суховым (1975). В 1990 году Тематической партией (тема 314) составлена карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых Улунгинского рудного узла [Бараков, 1990 ф].

Геофизическая изученность (Рис. 3). В 1958 году территория работ была заснята аэрогеофизической съемкой масштаба 1:200000 [Яковенко, 1959, ф]. Использовалась станция АГСМ-25 установленная на самолете.

Вся проектируемая площадь покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1:1000 000 [Очередник, 1960 ф].

В 1976-1978 гг. в районе проводится гравиметрическая съёмка масштаба 1:200000 [Чертаков, 1978 ф]. В результате работ было установлено блочное строение района, выделены участки выступов докембрийского фундамента.

На отдельных участках применялась электроразведка методами ВП с целью выявления зон окварцевания, сульфидной минерализации, выяснения глубинного геологического строения участков [Кондратьев, 1984 ф, Семенов, 1987 ф].

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение региона

Геологическое строение территории приводится по данным геологической съемки масштаба 1:50000 [Кошков, 1978 ф; Вольская, 1978 ф; Жилич, 1982 ф; Евласьев, 1987 ф; Коробушкин, 1988 ф] [61,57,59]. В районе развиты осадочные, вулканогенные и интрузивные образования.

2.1.1 Стратиграфия

Наиболее древние на территории района работ представлены условно палеозойскими образованиями дактуйской толщи (PZ?dk), закартированы в верховье руч. Широкий, правого притока р. Ольга [Евласьев, 1987 ф] [59]. Сложена она биотит-кордиеритовыми сланцами, метаалевролитами, метааргиллитами, отличается слабой степенью метаморфизма. Мощность толщи 1355 м.

Палеозойские осадочные образования, обнажающиеся в верховье руч. Алкаган. В целом они слагают приподнятый тектонический блок, слагающий Гагско-Сагайский наложенный прогиб.

Типаринская свита каменноугольной системы (C_{1tp}). Сложена светло-серыми мелко –среднезернистыми песчаниками зеленовато-серыми тонкополосчатыми алевролитами, реже черными аргиллитами темно-серыми, лиловыми известковистыми алевролитами, образующими прослой ракушечника мощностью 6-10 см. Мощность отложений 1060 м [Жилич, 1982 ф] [61].

Ольдойская свита (D_{2-3ol}). Сложена ороговикоманнскими в альбит-эпидот-роговиковой и альбит-роговиковой фациях образованиями контактового метаморфизма. Реликты осадочных структур сохранены лишь в роговиках по песчаникам. В составе преобладают алевролиты серые, иногда известковые, мощность свиты 645 м [Евласьев, 1987 ф] [59].

Мезозойская эратема. Юрская система Мезозойские осадочные отложения юрского возраста отнесены к осежинской и аякской свитам.

Осежинская свита (J_{3os}). Образования свиты развиты в северной части территории. Свита представлена в основном песчаниками, алевролитами, аргиллитами, мощность образований 1780 м [Евласьев, 1987 ф] [59].

Аякская свита. Сложена песчаниками полимиктовыми и аркозовыми. В нижней части разреза преобладают средне- и грубозернистые, выше – мелко-тонкозернистые их разности с редкими слоями алевролитами и туфогенных песчаников. Свита содержит до 13 маломощных прослоев углистых и углисто-глинистых алевролитов с подчиненными прослоями угля. Мощность образований свиты 2300 м. В основании свиты залегает горизонт средне-, реже крупно-галечных конгломератов мощностью 150 м. Выше залегают песчаники. Отложения свиты являются возрастными аналогами осежинской свиты. Образования свиты подразделены Жиличем Я.Н. при геолого-съёмочных работах масштаба 1:50000 на 2 подсвиты [Жилич, 1982 ф] [61].

Нижнеаякская подсвита (J_{3ak1}) представлена черными и темно-серыми алевролитами и аргиллитами с единичными маломощными слоями темно-серых мелкозернистых и серых среднезернистых песчаников. Мощностью отложений не менее 410 м.

Верхнеаякская подсвита (J_{3ak2}) сложена песчаниками с подчиненным количеством алевролитов мощностью не менее 560 м.

Кошков Ю.В. вслед за Павленко М.В. [Павленко, 1965 ф] при геолого-съёмочных работах масштаба 1:50000 разделил аякскую свиту на 3 подсвиты [61]. Нижнюю – сложенную мелкозернистыми песчаниками с подчиненными слоями крупно-сгрубозернистых песчаников и алевролитов, среднюю – сложенную полосчатыми алевролитами с прослоями мелкозернистых песчаников и верхнюю – сложенную алевролитами с подчиненными слоями мелкозернистых песчаников (J_{3ak3}) [Кошков, 1978 ф] [61].

Меловая система. Осадочные образования перемыкинской свиты (K_1pr) развиты в бассейне р. Мал. Улунга и верховье р. Ольга, представлены в нижней части разреза конгломератами, гравелитами базального горизонта, выше по разрезу – песчаниками различного гранулометрического состава, редкоалевролитами, в верхней части разреза появляется туфогенный материал, мощность отложений 150 м.

Мезозойские вулканогенные образования в юго-восточной части изучаемой площади представлены перемыкинской и керакской свитами раннего мела.

Талданская свита (K_1tl) сложена андезитами, андезито-дацитами, андезито-базальтами, туфами среднего состава. Они обнажаются в основании вулканогенного комплекса Улунгинской вулcano-тектонической депрессии. Общая мощность свиты около 400 м. Породы талданской свиты в магнитном поле выделяются площадными аномалиями с повышением над уровнем фоновых значений до 300 нТл.

Керакская свита (K_1kr) слагает водораздельные части площади и представлена риолитами, риодацитами, дацитами и их туфами. Подчиненную роль играют гиалокластиты, лавобрекчии дацитов и риодацитов. Нижняя часть свиты существенно туфовая, в верхней преобладают лавы. Мощность отложений более 160 м. Контакт с нижележащей талданской свитой, как правило, осложнен тектоникой. Отложения керакской свиты практически не магнитны, соответственно, выделяются они пониженными значениями магнитного поля (-200 – 0 нТл).

Галькинская свита (K_2gl) сложена покровами андезитов, андезитобазальтов, дацитов, риолитов, туфами дацитов, риолитов, смешанного состава, образования развиты в верховье руч. Ельничного, правого притока р. Улунга и междуречье р. Дактунак и Мал. Улунга.

Кайнозойская эратема. Кайнозойские отложения широко развиты на площади участка и представлены сазанковской и белогорской свитами, ими выполнены впадины.

Сазанковская свита $N_1^{2-3}sz$) неогенового возраста. В составе ее верхней части разреза мощностью 35 м развиты преимущественно разнозернистые пески с гравием и редкой галькой, в нижней части преобладают глинистые отложения с прослоями лигнитов. Мощность отложений сазанковской свиты на площади месторождения до 45 м.

Белогорская свита (N_1-Q_2bl) представлена разнозернистые пески с гравием и редкой галькой, нижняя часть сложена более крупнозернистыми разностями, верхняя часть - более мелкозернистыми разностями. Мощность отложений свиты до 50 м.

Четвертичные отложения представлены аллювиальными галечно-гравийными образованиями с грубопесчанитым заполнителем, песками, супесями, глинами, выполняющими долины современных водотоков. Мощность аллювиальных отложений 2 – 8 м. Современные делювиальные отложения, представленные песчано-глинистым материалом с обломками горных пород, покрывают склоны гор сплошным чехлом мощностью 0,8–4,0 м.

2.1.2 Магматизм

Интрузивные образования представлены пятью комплексами: позднеюрским – магдагачинским; раннемеловыми – верхнеамурским, талданским, керакским и позднемеловым – галькинским.

Магдагачинский комплекс представлен преимущественно субщелочными гранитами и гранит-порфирами ($\epsilon\gamma\tau J_3m$). Порфиновые вкрапленники гранит порфиров сложены зональным калишпатом, плагиоклазом, оплавленным кварцем. Породы комплекса в основном распространены в междуречье Улунга – Ольгакан, где образуют дайкообразные и штокообразные тела площадью до 25 кв. км.

Верхнеамурский комплекс (K_1v) развит в северной и северо-западной частях района. Образования комплекса представлены гранодиоритами ($\gamma\delta_3$),

третьей фазы и гранит-порфирами ($\gamma\pi_5$) пятой, заключительной фазы. В целом образования верхнеамурского комплекса слагают Ольгинский массив.

Субвулканические образования талданского комплекса (K_{1tl}) часто встречаются в западной и южной частях района в виде даек северо-восточного и субмеридионального направлений протяженностью более 500 м. По составу преобладают диоритовые порфириты ($\delta\pi_1$), андезиты (α_1), в меньшей мере распространены дайки дациандезитов ($i\alpha$) и спессартитов (ϕ_2).

Субвулканические образования керакского комплекса, представленные дайками дацитов (iK_1k), параллелизуются по возрасту с керакской раннемеловой толщей игнимбритов, дацитов и их туфов, развитых на флангах Улунгинского вулканического поля. На рассматриваемой площади редкие дайки дацитов отмечены на юге площади.

Субвулканические образования галькинского комплекса (iK_2g), выделены преимущественно, вблизи покровных вулканитов. Их тела образуют лакколиты, лополиты, штоки, некки и дайки. Они имеют субширотную и северо-восточную ориентировку. На контакте с вмещающими породами отмечаются маломощные зонки закалки (первые см), окварцевания, осветление пород как рвущих, так и прорываемых. Сложены субвулканические постройки, согласно составу галькинской свиты, весьма разнообразным набором пород: андезиты, кварцевые и диоритовые порфириты, андезибазальты, диоритовые порфириты, но преобладают тела, сложенные риолитами и риодацитами. По химическому составу породы относятся к образованиям с повышенной щелочностью калиево-натриевой и калиевой сериям, в сумме щелочей почти всегда преобладает калиевая составляющая, это породы известково-щелочной серии тихоокеанского типа.

С меловыми интрузивными и вулканогенными образованиями связаны основные месторождения и рудопроявления Гонжинского рудного района.

Площадь работ характеризуется практически повсеместным развитием древних ($K_{1-2} - P_2(?)$) кор выветривания (КВ) разной мощности, сохранности, глубины проработки. На большей части площади они выходят на поверхность,

частично перекрыты осадками белогорской свиты (10 – 100 м). Развиты коры выветривания практически по всем комплексам пород - диоритам, гранит-порфирам, диорит-порфирирам, песчаникам и др..

2.1.3 Тектоника

Участок работ находится в пределах западного звена (Умлеканского) Умлекано-Огоджинского вулcano-плутонического пояса (ВПП), возникшего вследствие сложных процессов, имевших место в позднем мезозое (J-K) вдоль границы взаимодействия Монголо-Охотской складчато-надвиговой системы и Буреинского микроконтинента, северным фрагментом которого является Гонжинский выступ.

Гонжинский выступ допалеозойских кристаллических пород, является крупным и длительно развивавшимся (400–500 млн. лет) интрузивно-купольным сооружением с гранитным ядром в центре. В своде последнего сохранились относительно древние кристаллические комплексы[55].

По обрамлению метаморфических образований Гонжинского свода обнажены массивы мезозойских гранитоидов Умлекано-Огоджинского ВПП.

Массивы гранитоидов, расположенные в северном и западном бортах Улунгинской вулcano-тектонической депрессии, известны под названиями Ольгинского и Сергеевского. Северо-западные окончания обоих массивов приходятся на юго-восточный фланг Гонжинского выступа докембрия, а противоположные – на сопряжение с вулcano-тектонической депрессией. Есть признаки унаследованного развития в поздней юре и раннем мелу положительных структур, к которым приурочены описываемые массивы.

Осадочные образования верхнеюрского возраста слагают фрагменты Ушумунского наложенного прогиба.

На юге участка выделяется Улунгинская палеовулканическая депрессия, построенная раннемеловыми вулканическими образованиями от кислого до основного состава. Магнитное поле сложное, характеризуется широким диапазоном изменений напряженности от -3820 нТл до +2000 нТл и

дифференциации. Это сложнопостроенная структура, осложненная структурами более высокого порядка.

В строении Улунгинской кольцевой структуры выделяются внутренний и внешний концентры. Внутренний концентр подчеркивается рядом концентрических разломов и приуроченных к ним субвулканических тел дацитов, липаритов, андезитов, андезито-базальтов и зон гидротермально измененных пород. Подчеркивается также распространением жерл, структур центрального типа более высоких порядков (Мало-Улунгинской, Желтунак-Туринской, Медвежинской, по аэромагнитным данным выделены еще две кольцевые структуры – в междуречье Улунга-Желтунак и Улагач-Желтунак) [Головко, 1987 ф] [58]. Улунгинская кольцевая структура расположена в узле пересечения субширотной Тыгда-Желтунакской и северо-западной зон разломов.

В пределах района, развито несколько систем разрывных нарушений: северо-западные, северо-восточные, субширотные и субмеридиональные. Среди них доминируют разломы северо-западного направления ($45-70^\circ$). В целом эти разломы совпадают по направлению с выделяемой на данной территории Умлекано-Огоджинской структурно-металлогенической зоной.

К наиболее древним отнесена Тыгдинская зона рассланцевания северо-западного простирания, имеющая ширину до 3 км. Она протягивается через уч. Пролетарский, юг Покровского рудного поля до уч. Желтунак. Указанная структура является фрагментом крупнейшего Амура-Зейского глубинного разлома, контролирующего формирование интрузивных массивов, в том числе и Сергеевского и являющегося долгоживущей структурой.

Тыгдинская зона характеризуется брекчированием, катаклизмом, милонитизацией, линзами тектонических сланцев. Падение сместителя на юго-запад под углами $50-70^\circ$.

Зона разлома разбита более молодыми северо-восточными разломами на приподнятые и опущенные блоки. Наиболее крупными из них на изучаемой площади являются Усть-Тындинский, Ольгинский, Бровой и Рудный

разломы. Усть-Тындинский разлом ограничивает блоки с палеозойскими осадками Гагско-Сагайского прогиба, в гранитоидах верхнеамурского комплекса сопровождается зонами катаклаза. Амплитуда Ольгинского сброса составляет 1 км. Боровой разлом ограничивает с северо-запада Улунгинское вулканическое поле. С ним связано Верхне-Тыгдинское рудопроявление. Амплитуда вертикального смещения составляет 500 м. С Рудным разломом связан молодой вулканизм на соседней территории, повлекший за собой образование Покровского золоторудного месторождения.

Главными магмоподводящими каналами служили северо-западные разломы. Более молодые северо-восточные нарушения контролировали локализацию вулканических полей. Широкое развитие субвулканических тел вдоль них свидетельствует об их активизации (талданские, керакские, галькинские дайки).

2.1.4 Минерализация (металлогения) района

По металлогеническому районированию проектная площадь расположена в юго-восточной части Гонжинского золоторудного района, занимая северо-восточный фланг и центральную часть Улунгинского и Ольгинского рудных узлов. В пределах первого расположено крупное месторождение золота Покровское с более мелкими: Водораздельное, Базовое, Крест, Сухой; и второго – Пионер с рудными зонами Бахмут, Андреевская, Южная и др., а также, разведанных в 2013–2015 годах месторождений Александра и Кулисное

По данным литохимической съемки все известные месторождения золота сопровождаются донными потоками золота, серебра, мышьяка различной интенсивности, образующих геохимические узлы, которые скорее всего соответствуют рангу рудных полей.

Содержания золота в донных потоках, характеризующие рудные поля известных месторождений, обычно составляют сотые и, реже первые тысячные $\text{px}10^{-7} \%$ (т.е. 0,1–1 г/т). В пределах проектной площади закартировано 6 геохимических узлов, с юга на север – Покровский, Желтунакский, Ольгинский, Пионерский, Апрельский, Алкаган-Адамовский, в составе

которых в настоящее время, за исключением Ольгинского и Апрельского, выявлены и разведаны промышленные руды.

Пионерное, Алкаган-Адамовское и Апрельское рудные поля расположены на границе блоков, характеризующихся гравитационными максимумами и минимумами, в зоне спокойного обширного гравитационного минимума интенсивностью 0–2 мГл [1].

Практически все водотоки, дренирующие ТМС (тектоно-магматические структуры) содержат россыпи золота с высокой, более 1000 мг/м³, или низкой, менее 50 мг/м³, продуктивностью. Наиболее богатые по запасам и содержанию россыпи расположены в пределах крупных ТМС (Пионерной, Апрельской, Алкаганской).

Рудопроявления участка Крестьянский расположены на правом водоразделе и склоне руч. и охватывает его притоки – руч. Каменистый и Топкий, а также верховье руч. Крестьянский площадью 20 кв. км. Изучался Жиличем Я.Н. при проведении геологической съемки масштаба 1:50000.

В геологическом строении принимают участие верхнеюрские отложения осежинской свиты, прорванные раннемеловой интрузией гранодиоритов, кварцевых диоритов и их порфировых аналогов. Осадочные образования в зоне контакта ороговикованы. Здесь же сохранились реликты нижнемеловых грубообломочных осадочных образований перемыкинской свиты. Выявлено несколько субвулканических тел гранодиорит-порфиров, кварцевых диоритовых порфиритов. Разрывные нарушения преобладающего северо-восточного, а также северо-западного простирания. К разломам северо-восточного простирания в основном приурочены поля развития кварцевых брекчий и окварцованных пород. Наиболее отчетливо выражена полоса окварцевания, прослеживающаяся по отдельным участкам от верховий руч. Крестьянский через руч. Топкий до руч. Ольгаган.

В пределах участка выполнены поисковые работы: поисковые маршруты масштаба 1:25000 – 81 км со штучным опробованием – 150 проб, литохимическая съемка (1860 проб).

В результате штучного опробования кварца и окварцованных пород золото установлено в количестве 0,1 г/т в 1 пробе и в количестве 0,01–0,08 г/т в 12 пробах. Основным элементом спутником является мышьяк (0,01–0,1 %), реже медь (до 0,03 %), свинец (0,01 %).

По данным литохимической съемки по вторичным ореолам рассеяния золото в единичных разрозненных пробах содержится в количестве 0,1 – 0,03 г/т (6 проб) и 0,2 – 0,7 г/т (3 пробы) [56]. Участок развития окварцованных пород и кварцевых брекчий фиксируется вторичными ореолами серебра, мышьяка, реже свинца и цинка. Исходя из геологического строения, наличия вторичных ореолов рассеяния мышьяка, свинца, цинка, присутствия в штучных пробах этих же элементов и меди, предполагается глубокий эрозионный срез. Перспективы рудопоявления не определены [Жилич, 1982 ф] [6].

Сведения о россыпной золотоносности приводятся по данным авторов отчетов по геолого-съемочным работам масштаба 1:50000 [Кошков, 1978 ф, Жилич, 1982 ф, Евласьев, 1987 ф] [59,61], поисковых работ масштаба 1:25000 [Коробушкин, 1988 ф Шамбуров, 1996 ф] и сводной работе по россыпям [Ковтонюк, 1996 ф].

Россыпь руч. Крестьянской правого притока р. Дактунак. По архивным данным в районе руч. Крестьянский существовал прииск Казанский, но сведений о параметрах россыпи, количестве добытого металла нет. Открыта старателями в 1916 г. Несколько позднее был организован прииск "Крестьянский" в 5–6 км выше пос. Кострома. После кратковременной отработки прииск был заброшен и только в 1944 году на нем были возобновлены разведочные работы (запасы 113 кг). В 1993–95 гг. россыпь разведана. Запасы золота по кат. С1 составили 138,3 кг. Россыпь приурочена к прирусловой части долины. Золотоносными являются песчано-гравийно-галечные отложения с примазкой глины и единичными валунами размером до 20 см. Золото в аллювии распределено неравномерно как по вертикали, так и по простиранию россыпи. Промышленный пласт устанавливается по данным

опробования. Золото мелкое, плохо окатанное, угловатое, полуугловатое, редко полуокатанное.

Россыпь руч. Ольгаканлевого притока р. Улунги. В верхнем течении долины р. Ольгакан пройдены поисковые линии на расстоянии 800 м. Выше забоя добычного разреза установлена промышленная золотоносность. Ширина долины на этом участке, составляет 700 м. Промышленный пласт оконтуривается только по данным опробования. Его мощность колеблется от 0,2 до 1,2 м, составляя в среднем 0,7 м. Россыпь протягивается почти на 640 метров от забоя гидравлического разреза при средней ширине 40 м. Содержание золота 260 мг/м³, пробность золота 832. Фракция золота (%): очень мелкое – 28; мелкое – 70,7; среднее – 1,3, пробность – 832 [Толстых, 1960 ф] [11]. Запасы золота по категории С2 составили – 32,9 кг. Запасы находятся в зоне многолетней мерзлоты. Россыпь разрабатывалась подземным способом с 1916 г. Отработаны наиболее богатые ее части. Сведений добычи нет. В 1944–48 гг. [Рыбалко, 1987 ф]. Переразведана, выявлены разрозненные короткие участки с промышленным содержанием золота. Нижняя часть россыпи отработана участками. На 01.01.94-2001 г. забалансовые запасы составили по кат. С1–227 кг, Госрезерв.

2.2 Характеристика геологического строения участков проектной площади

Россыпи Тыгдо-Улунгинского узла относятся к россыпям ближнего сноса и сформированы либо на коренных источниках, либо на небольшом удалении от них. Коренные источники представлены золото-кварцевой и убого-сульфидной золото-кварцевой формациями. Золото-кварцевая рудная формация с повышенным содержанием сульфидов распространена в пределах Осежинского наложенного прогиба, выходы которого на проектной площади распространены по периферии Ольгинского (Пионерского) интрузивного массива и в останцах его кровли. Представлена она в основном тонкими прожилками кварца, секущими терригенные образования перпендикулярно слоистости. Межслойное пространство обогащено сульфидами: пиритом,

арсенопиритом, реже молибденитом. Золото очень мелкое. Некоторые рудные объекты стоят ближе к золото-кварцевому убого-сульфидному типу, приурочены они к тектонически ослабленным зонам с обильной пиритизацией

Золото-кварц-сульфидная формация развита в гранитоидах Пионерного массива, в бассейнах рр. Ольга, Улунга, Уркан. Характерным объектом является Апрельское рудное поле.

Золото-кварцевая убого-сульфидная формация связана с раннемеловым вулканическим комплексом пород, слагающим Улунгинский вулканогенный прогиб. К этой формации относятся месторождения Покровское, Желтунак. Продуктивная ассоциация – золото-адуляр-кварцевая, золото-карбонат-кварцевая, проявляется в жилах и жильных зонах сложного строения.

В целом, прогнозирование перспективных участков проводилось с использованием следующих критериев: 1) площадные и линейные ТМС, отображенные в магнитном поле 2) зоны градиентов минимумов поля силы тяжести (области разуплотнения земной коры) 3) геохимические узлы, объединяющие донные потоки золота, серебра, свинца и др. 4) радиогеохимические аномалии, обусловленные рудными полями месторождений 5) продуктивность россыпей 6) области сноса и форма золотин рудного облика 7) гидротермально-метасоматические изменения пород, рудная минерализация. Принимается во внимание геологическое строение участка, положение его относительно основных рудоконтролирующих структур (разломов, тектонических «просадок», магнитных интрузий кварцевых диоритов и диоритовых порфиритов, останцов осадочных пород). При совмещении в пространстве всех признаков участок относится к 1-ой очереди исследований.

Анализ геолого-геофизической информации свидетельствует о перспективности проектной площади на выявление рудных тел с промышленными параметрами, в том числе, с цианируемыми рудами. Прогнозируется два типа оруденения: высокотемпературный золото-кварцевый убого-сульфидный, и эпитептермальный золото-серебряный. Оруденение в обоих

случаях связано с ТМС, развитыми, как в терригенных образованиях Осежинского прогиба и Ольгинского плутона, прорванных магматическими телами кварцевых диоритов и диорит-порфиритов буриндинского и талданского комплексов, так и в вулканогенных образованиях Улунгинского прогиба, пьедестал которого сложен андезитами, а центральная его часть субвулканическими и покровными фациями кислого состава.

Участок Крестьянский. Площадь участка 80 кв. км, расположен в бас. рек Мал. Улунга – Олгакан – Улунга.

В геологическом строении принимают участие юрские и нижнемеловые терригенные отложения, слагающие осежинскую и перемыкинскую свиты, и вулканические породы, выполняющие Улунгинский прогиб [6]. Терригенные отложения на севере участка прорваны гранитоидами верхнеамурского и магдагачинского комплексов, дайками и субвулканическими телами дацитов, липаритов, андезибазальтов талданского, керакского и галькинского комплексов.

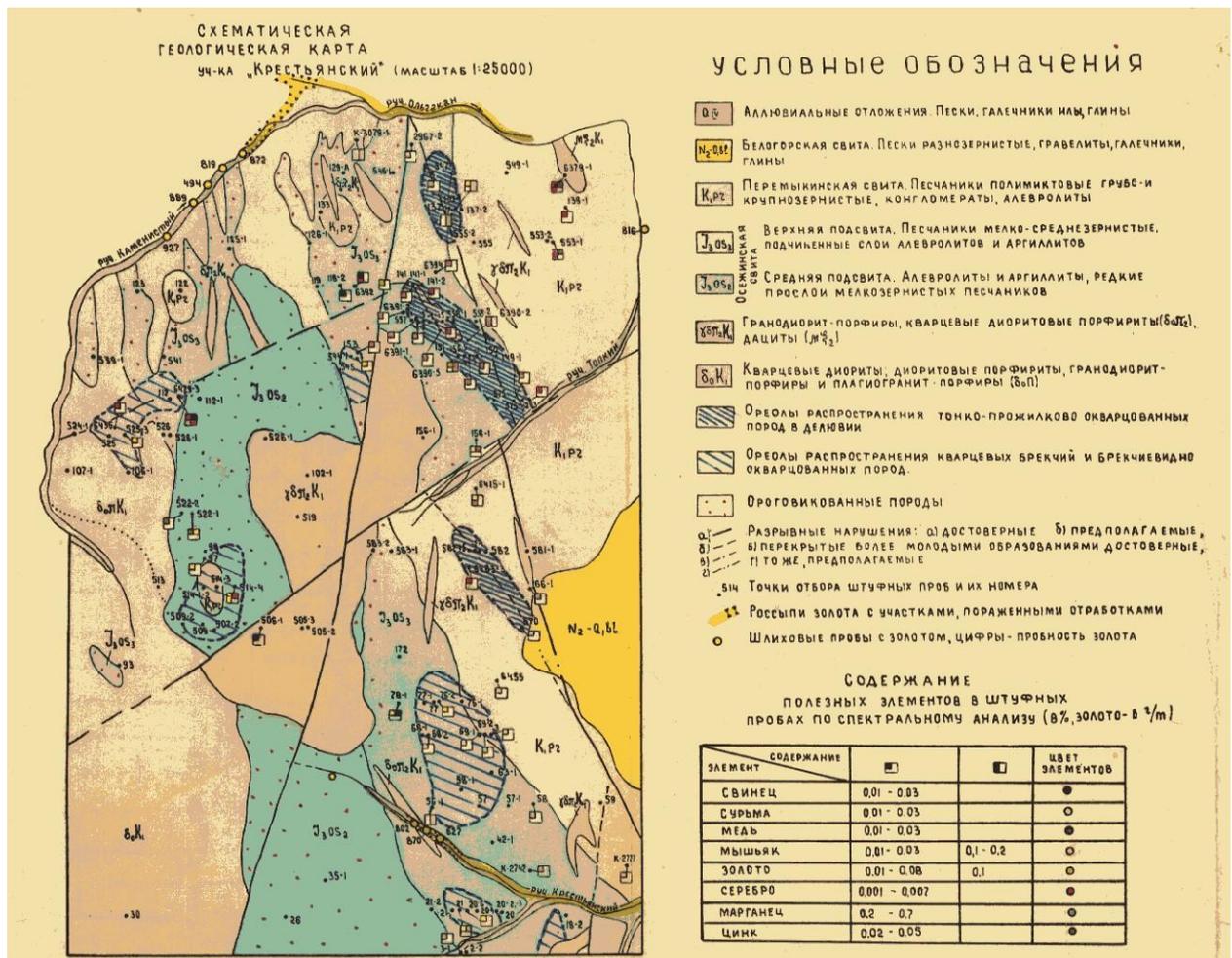


Рисунок 5- Схематическая геологическая карта участка Крестьянский

В структурном плане площадь располагается в области сочленения зоны экзоконтакта Ольгинского массива с вулканитами Улунгинского прогиба, что предопределило резкий градиент магнитного и гравитационного полей, то есть сопряжение глубокого минимума и высокого максимума магнитного поля и глубокого минимума поля силы тяжести.

К градиентным зонам геофизических полей приурочены все известные в настоящее время в районе, крупные и мелкие месторождения золота: Покровское, Пионер, Желтунак, Базовое и др.

Большая часть водотоков, дренирующих район, содержат знаки и россыпи золота. Россыпь ручья Крестьянского имеет длину около 5 км. Плотик её сложен песчаниками и диоритами, окварцованными и пиритизированными, в верхней части россыпи, и андезитами, диорит-порфиридами— в нижней.

Промышленная часть россыпи по р. Малая Улунга начинается ниже устья руч. Крестьянский. Здесь же выявлен контрастный донный поток с содержанием золота 0,5 г/т. Судя по разрезу рыхлых отложений накопление золота происходило в результате деятельности временных водотоков. Золото просаживается в породы плотика на 0,4 – 0,8 м, верхняя часть разреза аллювиальных отложений золота не содержит. Наиболее богата верхняя часть россыпи, а нижняя – бедна. Золото, размером 0,8 мм, имеет лепёшковидную, уплощённую форму.

Для золотин характерна плохая окатанность и полное отсутствие сложных форм. Богатая россыпь сформирована в долине руч. Олгакан. Она имеет длину около 9 км, при ширине 160 м и среднем содержании 260 мг/куб. м. Правые притоки р. Олгакан, ручьи Каменный и Топкий также содержат небогатые россыпи золота (среднее содержание 120 мг/м³), которые в устьевой части сливаются с основной россыпью [2]. Россыпь по ручью Каменному погребённая. Образование погребённой россыпи обусловлено наличием коренного источника в тальвеге древней долины и неотектоническим движением блока по вертикали, причём блок где находится погребённая россыпь испытывает устойчивое опускание. В бассейнах водотоков установлены донные потоки мышьяка 0,01 % и серебра 0,3 г/т, которые входят в контур геохимического узла, объединяющего донные потоки золота, серебра, свинца.

На площади участка закартировано 2 радиогеохимические системы, отображающие гидротермально-метасоматические изменения пород, предшествующие рудообразованию и сопровождающие проявления золотой минерализации. Предыдущими поисковыми работами выявлен ряд зон окварцованных пород, пунктов и рудопроявлений золота.мышьяка. Неронский Г.И. на карте тиморфизма золота выделяет, в верхнем и нижнем течениях р. Олгакан, области, перспективные на поиски рудного золота, в том числе, две сближенные зоны рудоконтролирующих разломов, которые трассируются через обогащённые части россыпей рр. Олгакан, Мал. Улунга, Крестьянский.

Перспективы участка на выявление промышленных золоторудных тел достаточно высоки, но отсутствие сложных форм и рудного облика золотин и поступления золота в верхние части разреза аллювиальных отложений, может свидетельствовать о их глубокой эродированности, по крайней мере, в бас.руч. Крестьянский.

Участок Дактунак площадью 42 кв. км, расположен в междуречье Мал. Улунга – Дактунак – Улунга. В структурном плане занимает северо-восточную часть Улунгинского вулканического прогиба. Борты прогиба сложены андезитами и их туфами, обуславливающими изрезанное, знакопеременное магнитное поле, а центральная его часть, диаметром 5 – 6 км, представленная окварцованными и аргиллизированными субвулканическими дацитами, характеризуется спокойным магнитным полем слабой интенсивности. В поле силы тяжести участок приурочен к зоне градиента локального минимума. Здесь интенсивно проявлены гидротермально-метасоматические процессы, выразившиеся в площадном окварцевании, аргиллизации, сульфидизации, затронувшие субвулканические дациты и вмещающие андезиты. К зонам изменённых пород приурочены вторичные ореолы рассеяния, рудопроявления и точки минерализации золота, мышьяка, молибдена, вольфрама, серебра. Знаковая золотоносность установлена во всех водотоках, дренирующих участок, что характерно для вулканических полей, сложенных гидротермалитами, даже при условии формирования рудных тел с высоким содержанием золота [6].

Промышленная россыпь по р. Мал. Улунга, в 1,6 км ниже устья руч. Крестьянского, прижимается к правому борту долины, где, возможно, подпитывается из коренных источников, локализованных в андезитах, которые слагают северо-западный борт Улунгинского прогиба. В спектрометрическом поле субвулканические дациты характеризуются контрастными аномалиями радиоактивности смешанной природы: урана тория, калия, но доминанта калия, отображающая рудное поле месторождения золота, не проявлена. Возможно здесь доминирует кремний-натрий-кальциевый тип метасоматоза при

кислотном выщелачивании, процессу аналогичному образованию рудного поля месторождения Светлое, или калий- кремниевый метасоматоз проявленный на месторождении Белая Гора Донные потоки золота, серебра, свинца имеют слабую интенсивность. Тем не менее, общая геологическая ситуация, образование площадного поля вторичных кварцитов, положение участка в геофизических полях, ставит его в разряд перспективных на поиски рудного золота.

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Выбор и обоснование комплекса работ

Для постановки поисковых работ выделено 2 участка, общей площадью 147 кв. км. На 2 участках будет проведен комплекс поисковых работ (уч.Крестьянский (100 кв.км), уч.Дактулак (47кв.км), На участке Крестьянский проектируется выполнение поисково-оценочных работ.

В ходе проектирования будет выполнен сбор, обобщение и анализ ранее проведенных работ в пределах Сосновой площади. В результате будут выделены перспективные участки, обоснованы объемы работ.

В рамках поисковая стадия работ будет выполнен следующий комплекс поисковых работ:

Геолого-поисковые, геохимические и геофизические работы проектируется выполнить на всех детальных участках общей площадью 268 кв. км. В комплекс работ войдут:

- поисковые маршруты масштаба 1:25000 с отбором штучных проб из рудоперспективных образований;

- литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния по сети 100x20 м;

- геофизические работы (магниторазведка, электроразведка ВП-СГ) по сети 100x20 м.

Для заверки геохимических, геофизических аномалий и изучения потенциально рудоносных структур выполнить:

- механизированную проходку канав по сети через 400-800 м;
- колонковое бурение скважин глубиной до 180 м по сети 400-800 x 40-80м.

В рамках оценочной стадия работ будет выполнен следующий комплекс оценочных работ:

- сгущением сети бульдозерных канав изучить с поверхности морфологию, мощность, содержания полезных компонентах в рудных телах и

минерализованных зонах. Прослеживание рудоносных зон по простиранию канавами через 200 м с детализацией до 100 м по рудным телам до полного их выклинивания по простиранию [16].

- сгущением сети вертикальных скважин колонкового бурения проследить на глубину рудные тела и минерализованные зоны, определить их параметры и морфологию. Прослеживание рудных тел по падению скважинами колонкового бурения по сети 100-200 х 20-40) м до экономически обоснованной глубины эксплуатации месторождения;

Предлагается для решения поставленных геологических задач выполнить комплекс поисковых и оценочных работ, следующего содержания:

- поисковые маршруты масштаба 1:10000
- литогеохимические поиски по вторичным ореолам масштаба 1: 10000 по сети 100х20;
- наземные геофизические работы (магниторазведка, электроразведка) по сети 100х10м;
- геофизические исследования в скважинах;
- механизированная проходка канав по сети 400-200 м со сгущением до 100м;
- буровые работы по сети 200-400х40-20 м со сгущением до 200-100х20-10 м;
- опробование полезных ископаемых;
- лабораторные исследования;
- составление ТЭО.

Подсчёт запасов категории C_1 – 1 т и категории C_2 – 2 т, оценка прогнозных ресурсов категории P_1 – 6 т.

3.2 Полевые работы

3.2.1 Поисковые маршруты

Геолого-поисковые маршруты в пределах Сосновой площади будут проводиться на перспективных участках, выделенных по данным предшествующих работ, в масштабе 1:25000 по профилям через 200 м.

Общая расчетная протяженность маршрутов на площадь участков детальных поисковых работ составит: $147\text{км}^2 / 10 \times 50 \text{ п.км} = 735 \text{ п.км}$.

В процессе маршрутов будут проводиться непрерывные геологические наблюдения с описанием точек не реже $200 \times 40 \text{ м}$, с отбором штуфных проб, образцов и сколков на шлифы и аншлифы, для определения петрографического состава пород и минеральных рудных образований. Исходя из опыта предшествующих работ, на 1 км маршрута отбирается 3 штуфных пробы для масштаба 1:25000, будет отобрано $735 \times 3 = 2205$ штуфных проб весом до 1 кг. Каждая проба будет сопровождаться образцом, всего 2205 образцов.

Распределение объемов поисковых маршрутов и комплекса опробования приведены в таблице 1.

Таблица 1-Распределение объемов поисковых маршрутов по участкам детальных работ

| Название участка | М-б работ | S, кв. км | Геол. м-ты, км | Штуфные пробы | Образцы |
|------------------|-----------|-----------|----------------|---------------|---------|
| Крестьянский | 1:10000 | 100 | 500 | 1500 | 1500 |
| Дактунак | 1:10000 | 47 | 235 | 705 | 705 |
| Итого | | 147 | 735 | 2205 | 2205 |

По результатам маршрутов, будет проводиться полевая камеральная обработка.

3.2.2 Геохимические работы

Профиля литохимического опробования будут ориентированы вкост рудоносных структур и минерализованных зон с целью уточнения параметров геохимических аномалий золота, выявленных по результатам ранее проведенных работ, для точного выбора места заложения каждой разведочной выработки. Предусматривается выполнение литогехимических поисков по вторичным ореолам рассеяния в масштабе 1:10000 на отдельных участках рудных зон по проектным разведочным профилям по сети 100×20 .

Площадные литохимические работы планируется провести в пределах Сосновой рудоперспективной площади на площади двух детальных участков общей площадью 55 кв.км: уч.Крестьянский (30км^2), уч.Дактунак (25км^2).

Общая длина литохимических профилей – 561 п.км. Объем опробования составит 40902 пробы. С учетом 3% контроля количество проб – 42129 проба (2045 контрольные пробы).

Опробование по первичным ореолам рассеяния проектируется для получения геохимической характеристики вмещающих и контактово-измененных пород [21]. Сколковое опробование по первичным геохимическим ореолам рассеяния (ПГХО) будет проводиться в полотно канав, скважинах глубокого бурения, по визуально неизменным вмещающим породам методом пунктирной борозды для изучения геохимической специализации первичных ореолов рассеяния золоторудных проявлений.

Общая протяженность полотна проектируемых горных выработок составляет 8200 п.м, керн скважин глубокого бурения – длиной 28530 м. Расчетный объем опробования составляет примерно 50% от общей протяженности полотна проектируемых канав и керна скважин – $(31500+8200) \times 0,5 = 18365$ п.м. В пробы будет отбираться мелко-щебнистый материал наименее выветрелых пород; масса проб составит 0,2-0,3 кг. Пробы будут отбираться с интервалом 3,0 м. Таким образом, проектируемое количество сколковых литохимических проб по канавам и скважинам в сумме составит: $18365 / 3,0 = 6122$ проб.

3.2.3 Наземные геофизические работы

Планируемые в данном проекте геофизические работы ориентированы на обеспечение поисково-оценочных работ в пределах Сосновой рудоперспективной площад на выделенных детальных участках: уч.Крестьянский (30км²), уч.Дактунак (25км²).

Комплекс методов включает в себя наземные виды работ (магниторазведка, электроразведка методом ВП-СГ). Работы будут проводиться по сети 100х20 м по подготовленным профилям.

Предлагаемый комплекс геофизических методов позволит изучить литолого-структурную обстановку, благоприятную для локализации

золоторудной минерализации, вести поиски и прослеживание зон рудных разломов и трещиноватости.

Измерения будут проводиться по предварительно подготовленным профилям, в объеме 55 км², по сети 100 × 20 м (40902к. т.). Оценка качества работ будет осуществляться путем проведения независимых контрольных наблюдений в объеме 5 % (к нормам времени применяется поправочный коэффициент 1,05). Объем геофизических исследований составит 44174 ф.т.

Таблица 2- Объемы наземных геофизических работ

| Названия участков работ | Площадь участков, км ² | Количество профилей на участке | Ср. длина профилей, км | Общая длина профилей, пог. км |
|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Уч.Крестьянский | 30 | 51 | 6 | 306 |
| Уч.Дактунак | 25 | 51 | 5 | 255 |
| ВСЕГО: | 55 | 102 | | 561 |

Магниторазведка Измерения будут проводиться с GPS привязкой в объеме 55 км², по сети 100 × 20 м (44174 ф. т.) с применением магнитометров ММП-203.

Электроразведка ВП-СГ Выполняется установкой срединного градиента. Работы будут выполняться на выявленных литохимических аномалиях золота, заверенных горными работами с целью изучения структур рудоносных зон и прослеживания их по простиранию и на глубину. Исходя из необходимой глубины исследований 100–150 м, разнос питающей линии принимается 1500 м.

3.2.4 Геофизические исследования скважин

Геофизические исследования скважин проектируются с целью: - литологическое расчленение разреза скважин; - выделения в разрезе скважин, тектонических зон, участков развития гидротермально-измененных пород; - уточнения геологического строения известных рудных зон и тел; - выявления и прослеживание новых геолого-структурных обстановок, благоприятных для локализации золотого оруденения [14].

Для решения поставленных задач предусматривается следующий комплекс геофизических методов: гамма-каротаж (ГК), электрокаротаж (КС), инклинометрия, кавернометрия.

Гамма-каротаж Контрольные измерения проводятся на каждой скважине в объеме 10 %. Погрешность измерений не должна превышать ± 5 %. Объем работ: 165 скважин, (28530 м - (165x40 м обсадки) + 0,1 контроль) = 22050 + (22050x0,1 контроль) = 24855 м каротажа (из объемов исключены 40 м обсадки).

Метод кажущихся сопротивлений Объем работ: 165 скважин, 24855 м (с учетом контроля) каротажа (из объемов исключены 165x40=6600 м обсадки).

Кавернометрия будет выполняться каверномером КМ-43-1. Объем работ 165 скважин, 28530 м каротажа.

Инклинометрия измерения будут проводиться инклинометром ИММН-38 с шагом 10 м. Объем контрольных измерений 10 %. Погрешность измерений не должна превышать по азимуту отклонения $\pm 2^\circ$ (при углах более $6^\circ \pm 1,5^\circ$), по углу $\pm 15'$. Объем работ: 165 скважин, 28530+2853=31383 м каротажа с учетом контроля.

Геофизические исследования скважин будут осуществляться в соответствии с действующей "Технической инструкцией по проведению геофизических исследований в скважинах" [36].

3.2.5 Горнопроходческие работы

Горные работы предусматривают механизированную проходку канав в целях заверки и изучения геохимических и геофизических аномалий, прослеживание и оконтуривание рудных тел с поверхности, а так же изучение морфологии рудных тел.

Выявленные рудные зоны в целях поисков рудных тел на участках развития вторичных ореолов рассеяния золота будут вскрыты канавами через 400-800 м по простиранию. Средняя длина канав при прослеживании рудных зон принимается 200 м, общее их количество – 49, общая протяженность – 10400 м.

Для оценки выявленных рудных тел сгущением сети горных выработок рудные тела будут прослежены с поверхности до полного их выклинивания с шагом между выработками 200-400 м. Средняя длина канав при изучении рудных тел – 200-300 м. Для изучения рудных тел через 100-200 м предусматривается проходка 13 канав общей протяженностью 3100 м. Местоположение канав на стадии прослеживания и оконтуривания рудных тел, будет уточняться в ходе работ.

Таким образом, общий объем механизированной проходки составит: $25+13=38$ канав общей протяженностью $5100+3100=8200$ м.

Проектные объемы проходки канав приведены в таблице 3.

Таблица 3-Проектные объемы проходки канав

| Рудная зона | №№ пп | №№ канав | Длина, м | назначение | Очередност ь проходки | Расстояние между канавами | Целевое назначен ие |
|-------------------------|-------------------|-------------|----------|------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. участок Крестьянский | | | | | | | |
| Рудная зона №1 | 1 | К-1 | 200 | поисковая | 1 | 600-800 | P1 |
| | 2 | К-2 | 200 | оценочная | 1 | 600-800 | C2 |
| | 3 | К-3 | 200 | поисковая | 3 | 600-800 | P1 |
| | 4 | К-4 | 200 | оценочная | 3 | 400 | C2 |
| | 5 | К-5 | 300 | оценочная | 4 | 200 | C1 |
| | 6 | К-6 | 300 | поисковая | 1 | 600-800 | P1 |
| | 7 | К-7 | 300 | оценочная | 4 | 200 | C1 |
| | 8 | К-8 | 200 | оценочная | 3 | 400 | C2 |
| | 9 | К-9 | 200 | поисковая | 1 | 600-800 | P1 |
| | 10 | К-10 | 200 | поисковая | 1 | 600-800 | P1 |
| Рудная зона №2 | 11 | К-11 | 200 | поисковая | 1 | 600-800 | P1 |
| | 12 | К-12 | 200 | поисковая | 3 | 600-800 | P1 |
| | 13 | К-13 | 200 | оценочная | 3 | 400 | C2 |
| | 14 | К-14 | 300 | оценочная | 4 | 200 | C1 |
| | 15 | К-15 | 300 | оценочная | 4 | 200 | C1 |
| | 16 | К-16 | 300 | поисковая | 4 | 600-800 | P1 |
| | 17 | К-17 | 200 | оценочная | 4 | 200 | C1 |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 18 | К-18 | 200 | оценочная | 4 | 200 | C1 |
| | 19 | К-19 | 200 | оценочная | 3 | 400 | C2 |
| | 20 | К-20 | 200 | поисковая | 3 | 600-800 | P1 |
| | 21 | К-21 | 200 | поисковая | 1 | 600-800 | P1 |
| | 22 | К-22 | 200 | поисковая | 1 | 600-800 | P1 |
| | 23 | К-23 | 200 | поисковая | 1 | 600-800 | P1 |
| | 24 | К-24 | 200 | поисковая | 1 | 600-800 | P1 |
| | Рудная зона №3 | 25 | К-25 | 200 | поисковая | 1 | 600-800 |
| 26 | | К-26 | 200 | оценочная | 3 | 400 | C2 |
| 27 | | К-27 | 200 | поисковая | 3 | 400 | C2 |
| 28 | | К-28 | 200 | оценочная | 3 | 400 | C2 |
| 29 | | К-29 | 200 | поисковая | 1 | 600-800 | P1 |
| 30 | | К-30 | 200 | поисковая | 1 | 600-800 | P1 |
| 31 | | К-31 | 200 | поисковая | 1 | 600-800 | P1 |

Продолжение таблицы 3

| | | | | | | | |
|---------------------|--------|--------|----------|-----------|---|---------|----|
| | 31 шт. | Всего | 6800 | | | | |
| 2. участок Дактунак | | | | | | | |
| | 1 | К-32 | 200 | поисковая | 2 | 600-800 | P1 |
| | 2 | К-33 | 200 | поисковая | 2 | 600-800 | P1 |
| | 3 | К-34 | 200 | поисковая | 2 | 600-800 | P1 |
| | 4 | К-35 | 200 | поисковая | 2 | 600-800 | P1 |
| | 5 | К-36 | 200 | поисковая | 2 | 600-800 | P1 |
| | 6 | К-37 | 200 | поисковая | 2 | 600-800 | P1 |
| | 7 | К-38 | 200 | поисковая | 2 | 600-800 | P1 |
| | 7 шт. | Всего | 1400 | | | | |
| Итого канавы | | 38 шт. | 8200 п.м | | | | |

В пределах площади работ развита островная многолетняя мерзлота. Глубина оттайки грунта колеблется на глубине от 1,0 м до 3,0 м. Обводненность талых наносов средняя. Уклон рельефа местности не превышает 5°.

Таблица 4-Типовой разрез канавы

| Категория | Описание грунта | Объем проходки на 1 п. м при Н=3,0 м | |
|------------------------------|---|--------------------------------------|------|
| | | м ³ | % |
| II | Почвенно-растительный слой с корнями деревьев, кустарника | 2,44 | 12,3 |
| III | Песчано – глинистые грунты с гравием, щебнем | 4,96 | 26,1 |
| IV | Мерзлые грунты с дресвой, глыбами и суглинком | 11,35 | 61,6 |
| Итого: бульдозерная проходка | | 18,75 | 100 |
| XII | Коренные породы: сланцы, песчаники, диориты, граниты | 0,3 | |

Таблица 5- Распределение объемов горных работ по категориям

| Категория | | Канавы | | |
|-------------------------|---|----------|-------------------------|-----------------------|
| | | Длина, м | Сечение, м ² | Объем, м ³ |
| Механизируемая проходка | II категория, породы талые, летом: | 4100 | 2.44 | 10004 |
| | II категория, породы в зимний период мерзлые: | 4100 | 2.44 | 10004 |
| | III категория, породы талые, летом: | 4100 | 4.96 | 20336 |
| | III категория, породы в зимний период мерзлые | 4100 | 4.96 | 20336 |

Продолжение таблицы 5

| | | | | |
|--|---|------|-------|---------|
| | IV категория, породы мерзлые в летний период (K=1,2): | 4100 | 11.35 | 46535 |
| | IV категория, породы мерзлые в зимний период (K=1,2): | 4100 | 11.35 | 46535 |
| | Общая длина | 8200 | 18.75 | 153750 |
| | Объем выездов | 202 | 57.17 | 11548 |
| | Всего мехпроходка, м ³ | | | 165298 |
| | Всего ручная проходка, м ³ | 8200 | 0.3 | 2460 |
| | Итого объем канав | | | 167758 |
| | Засыпка | | | 66119.2 |

3.2.6 Буровые работы

В пределах Сосновой рудоперспективной площади проектируется бурение поисковых и оценочных скважин на 2-х детальных участках: Крестьянский и Дактунах [16].

На поисковой стадии проходка глубоких поисковых скважин колонкового бурения с целью вскрытия золоторудных тел на глубине по буровым линиям по сети 800x80, достаточной для подсчета прогнозных ресурсов по категории P1

На оценочной стадии сгущение сети глубоких поисковых скважин колонкового бурения с целью вскрытия золоторудных тел на глубине по буровым линиям по сети 400-200 x 40-20, необходимой для подсчета запасов по категории C2 и C1.

Линии буровых профилей будут располагаться вкрест предполагаемому простиранию рудных зон. Исходя из фактической геолого-структурной обстановки проявления плотность проектируемых разведочных профилей в центральной части рудных зон принимается равной 200 м, расстояние между скважинами в разведочном профиле – 20 м, что обеспечит провести подсчёт запасов категории C₁. В контурах подсчета запасов категории C₂, сеть скважин разрежается в 2 раза – до сети 400 x 40м. Плотность буровой сети на данном типе объектов для оценки прогнозных ресурсов категории P1 принимается равной 600-800 м между буровыми профилями и 80 м между скважинами.

Выявленные геолого-геофизическими и геохимическими методами рудные зоны будут прослеживаться на глубину 80 м, 160 м и 240 м от поверхности. Проектная глубина скважин с учетом перекрытия возможного вертикального падения рудных зон, углов наклона скважин 60° и выхода из рудной зоны на 10 м составит 100, 190 и 280 м, средняя глубина скважины – 190 м.

По группам глубин скважины распределяются следующим образом:

II группа 0–100 м средней глубиной 80 м – 73 скв. или 5840 м;

III группа 0–200 м средней глубиной 190 – 64 скв или 12160 м;

IV группа 0–300 м средней глубиной 270 – 50 скв. или 13500 м.

Распределение объемов бурения по глубине в табл.3.6.

Всего планируется бурение 165 скважин на 50 буровым линиям. Всего – 28530 м.

Бурение скважин КБ будет производиться с отбором керновых и литохимических проб (50%/ 50%) по всей длине скважин. Распределение объёмов бурения по участкам работ и целевому назначению приведено в табл. 6

Таблица 6- Распределение объемов бурения по глубине

| Группа скважин | Кол-во скважин | Средняя глубина | Объем.м | Кол-во площадок – шт. |
|--------------------------|----------------|-----------------|---------|-----------------------|
| 0– 100.0 | 62 | 80 | 4960 | 62 |
| 0 – 200.0 | 53 | 190 | 10070 | 53 |
| 0 – 300.0 | 50 | 270 | 13500 | 50 |
| Всего колонковое бурение | 165 | | 28530 | 165 |

Таблица 7- Распределение объёмов колонкового бурения по рудным зонам и целевому назначению

| № буровых линий | № скважин | Средняя глубина, м | Количество скважин в линии | Общая глубина скважин, м | Очередность проходки | Целевое назначение |
|----------------------|-----------|--------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ПОИСКОВАЯ СТАДИЯ | | | | | | |
| Участок Крестьянский | | | | | | |
| Рудная зона 1 | | | | | | |

Продолжение таблицы 7

| № буровых линий | № скважин | Средняя глубина, м | Количество скважин в линии | Общая глубина скважин, м | Очередность проходки | Целевое назначение |
|------------------------|---------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| БЛ-1 | С-10, С-11, С-12 | 180 | 3 | 540 | 1 | Наклонными скважинами вскрыть и локализовать золотое оруденение, уточнить параметры перспективных рудоносных зон и структур. Получение прироста прогнозных ресурсов категории Р1. |
| БЛ-3 | С-30, С-32 | 135 | 2 | 270 | 1 | |
| БЛ-6 | С-60, С-64, С-68 | 180 | 3 | 540 | 1 | |
| БЛ-9 | С-90, С-92 | 135 | 2 | 270 | 1 | |
| БЛ-10 | С-100, С101, С-102 | 180 | 3 | 540 | 1 | |
| Итого по рудной зоне 1 | | | 13 | 2160 | | |
| Рудная зона 2 | | | | | | |
| БЛ-11 | С-110, С-111, С-112 | 180 | 3 | 540 | 1 | Наклонными скважинами вскрыть и локализовать золотое оруденение, уточнить параметры перспективных рудоносных зон и структур. Получение прироста прогнозных ресурсов категории Р1 |
| БЛ-12 | С-120, С-122 | 135 | 2 | 270 | 1 | |
| БЛ-16 | С-160, С-164, С-168 | 180 | 3 | 540 | 1 | |
| БЛ-20 | С-200, С-202 | 135 | 2 | 270 | 1 | |
| БЛ-21 | С-210, С-211 | 135 | 2 | 270 | 1 | |
| БЛ-22 | С-220, С-221 | 135 | 2 | 270 | 1 | |
| БЛ-23 | С-230, С-231 | 135 | 2 | 270 | 1 | |
| БЛ-24 | С-240, С-241 | 135 | 2 | 270 | 1 | |
| Итого по рудной зоне 2 | | | 18 | 2700 | | |
| Рудная зона 1 | | | | | | |
| БЛ-25 | С-250, С-251, С-252 | 180 | 3 | 540 | 1 | Наклонными скважинами вскрыть и локализовать золотое оруденение, уточнить параметры перспективных рудоносных зон и структур. Получение прироста прогнозных ресурсов категории Р1. |
| БЛ-27 | С-270, С-272 | 135 | 2 | 270 | 1 | |
| БЛ-29 | С-290, С-291 | 180 | 3 | 540 | 1 | |
| № буровых линий | № скважин | Средняя глубина, м | Количество скважин в линии | Общая глубина скважин, м | Очередность проходки | Целевое назначение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| БЛ-30 | С-300, С-301 | 135 | 2 | 270 | 1 | |
| БЛ-31 | С-310, С-311 | 180 | 3 | 540 | 1 | |
| Итого по рудной зоне 1 | | | 13 | 2160 | | |
| Итого уч. Крестьянский | | | 44 | 7020 | | |

Продолжение таблицы 7

| № буровых линий | № скважин | Средняя глубина, м | Количество скважин в линии | Общая глубина скважин, м | Очередность проходки | Целевое назначение |
|---------------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Участок Дактунак | | | | | | |
| БЛ-32 | С-320, С-311 | 135 | 2 | 270 | 2 | Наклонными скважинами вскрыть и локализовать золотое оруденение, уточнить параметры перспективных рудоносных зон и структур. Получение прироста прогнозных ресурсов категории Р1.. |
| БЛ-33 | С-330, С-331 | 135 | 2 | 270 | 2 | |
| БЛ-34 | С-340, С-341 | 135 | 2 | 270 | 2 | |
| БЛ-35 | С-350, С-351 | 135 | 2 | 270 | 2 | |
| БЛ-36 | С-360, С-361 | 135 | 2 | 270 | 2 | |
| БЛ-37 | С-370, С-371 | 135 | 2 | 270 | 2 | |
| БЛ-38 | С-380, С-381 | 135 | 2 | 270 | 2 | |
| Итого уч. Дактунак | | | 14 | 1890 | | |
| ВСЕГО В рамках поисковой стадии | | | 58 | 8910 | | |
| ОЦЕНОЧНАЯ СТАДИЯ | | | | | | |
| Участок Крестьянский | | | | | | |
| Рудная зона 1 | | | | | | |
| БЛ-2 | С-20, С-21, С-22, С-23 | 190 | 4 | 760 | 3 | Наклонными скважинами вскрыть золотое оруденение, определить параметры, оконтурить рудные тела, проследить по простиранию. Оценка рудного золота категории С2 |
| БЛ-3 | С-31, С-33 | 180 | 2 | 360 | 3 | |
| БЛ-4 | С-С-40, С-42, С-44, С-46 | 190 | 4 | 760 | 3 | |
| БЛ-6 | С-60, С-62, С-64, С-66, С-68 | 180 | 5 | 900 | 3 | |
| № буровых линий | № скважин | Средняя глубина, м | Количество скважин в линии | Общая глубина скважин, м | Очередность проходки | Целевое назначение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| БЛ-8 | С-80, С-81, С-82, С-83, С-84, С-85 | 190 | 6 | 1140 | 3 | |
| БЛ-9 | С-91, С-93 | 180 | 2 | 360 | 3 | |
| БЛ-4 | С-41, С43, С-45 | 180 | 3 | 540 | 4 | |

Продолжение таблицы 7

| № буровых линий | № скважин | Средняя глубина, м | Количество скважин в линии | Общая глубина скважин, м | Очередность проходки | Целевое назначение |
|------------------------|---|--------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| БЛ-5 | С-50, С-51, С-52, С-53, С-54, С-55, С-56, С-57, С-58 | 180 | 9 | 1620 | 4 | |
| БЛ-6 | С-61, С-63, С-65, С-67 | 180 | 4 | 720 | 4 | |
| БЛ-7 | С-70, С-71, С-72, С-73, С-74, С-75, С-56, С-77, С-78 | 190 | 9 | 1710 | 4 | |
| Итого по рудной зоне 1 | | | 48 | 8870 | | |
| Рудная зона 2 | | | | | | |
| БЛ-12 | С-121, С-123 | 180 | 2 | 360 | 3 | Наклонными скважинами вскрыть золотое оруденение, определить параметры, оконтурить рудные тела, проследить по простиранию. Оценка рудного золота категории С2 |
| БЛ-13 | С-130, С-131, С-132, С-133 | 180 | 4 | 720 | 3 | |
| БЛ-15 | С-150, С152, С154, С156, С158 | 180 | 5 | 900 | 3 | |
| БЛ-16 | С-162, С-166 | 180 | 2 | 360 | 3 | |
| БЛ-17 | С-170, С-172, С-174, С-176 | 180 | 4 | 720 | 3 | |
| БЛ-19 | С-190, С-191, С-192, С-193 | 180 | 4 | 720 | 3 | |
| БЛ-20 | С-201, С-202 | 180 | 2 | 360 | 3 | |
| № буровых линий | № скважин | Средняя глубина, м | Количество скважин в линии | Общая глубина скважин, м | Очередность проходки | Целевое назначение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| БЛ-14 | С-140, С-141, С-142, С-143, С-144, С-145, С-146, С-147, С-148 | 180 | 9 | 1620 | 4 | Наклонными скважинами вскрыть золотое оруденение, определить параметры, оконтурить рудные тела, проследить по простиранию. Оценка рудного золота категории С1 |
| БЛ-15 | С-151, С153, С155, С157 | 190 | 4 | 760 | 4 | |
| БЛ-16 | С-161, С-163, С-165, С-167 | 180 | 4 | 720 | 4 | |
| БЛ-17 | С-171, С-173, С-175 | 180 | 3 | 540 | 4 | |
| БЛ-18 | С-180, С-181, С-182, С-183, С-184, С-185 | 190 | 6 | 1140 | 4 | |
| Итого по рудной зоне 2 | | | 49 | 8920 | | |

Продолжение таблицы 7

| № буровых линий | № скважин | Средняя глубина, м | Количество скважин в линии | Общая глубина скважин, м | Очередность проходки | Целевое назначение |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Рудная зона 3 | | | | | | |
| БЛ-26 | С-260, С-261, С-262, С-263 | 180 | 4 | 720 | 3 | Наклонными скважинами вскрыть золотое оруденение, определить параметры, оконтурить рудные тела, проследить по простиранию. Оценка рудного золота категории С2 |
| БЛ-27 | С-271, С-273 | 195 | 2 | 390 | 3 | |
| БЛ-28 | С-280, С-281, С-282, С-283 | 180 | 4 | 720 | 3 | |
| Итого по рудной зоне 3 | | | 10 | 1830 | | |
| ВСЕГО в рамках оценочной стадии | | | 107 | 19620 | | |
| ВСЕГО по проекту | | | 165 | 28530 | | |

3.2.7 Геологическая документация горных выработок и скважин

Проектом предусматривается геологическая документация полотна и стенки канав и керн скважин, которая будет проводиться в процессе полевых работ.

Геологическая документация канав будет выполняться по полотну и одной из стенок с зарисовкой в масштабе 1:100 по всей длине канавы. Основное внимание при документации будет уделено выявлению структурных элементов, внутреннему строению рудных зон, замерам контактов, трещиноватости. В полотне канав будут отбираться бороздовые пробы [31].

Общая длина проектных канав составляет 8200 м. По всем проектируемым канавам глубина выработок составит до 2,0-3,0 м.

Проектом предусматривается документация керн по скважинам колонкового бурения. Общий объем бурения – 28530 п.м, с учетом выхода керн (80%) и без обсадки (1980 м) объем документации составит 21240 м керн. Геологическая документация керн поисковых скважин будет проводиться в масштабе 1:100.

Проектом предусматривается фотодокументация всех горных выработок (канав, скважин КБ) - поинтервальные фотографии полотна и бортов канав,

керна скважин КБ в ящиках. Объём фотодокументации по каждому виду работ составит: каналы – 8200 п. м длины полотна; скважины КБ – 21240 п.м.

3.2.8 Опробовательские работы

3.2.8.1 Опробование каналов

Бороздвое опробование будет проводиться по полотну каналов непрерывными секциями длиной 0,5 – 1,5 м, средняя длина – 1,0 м. Сечение борозды – 5×10 см. Всего предусматривается отбор бороздовых проб за вычетом (50 %) сколкового опробования 4100 м.

Остальное полотно каналов будет опробовано *сколковым методом*. Длина сколковой пробы в среднем 3,0 м. Количество геохимических проб по первичным ореолам рассеяния (сколковых) составит $4100 \text{ м} : 3,0 = 1367$ пробы или 4100 м [31].

3.2.8.2 Опробование скважин

Отбор керновых проб ведется секционно, учитывая литологические различия пород и тип оруденения. Длина секции в среднем 1,0 м. Объединение керна из смежных рейсов в одну пробу не допускается. В пробу отбирается весь керн при диаметрах керна 61,0 мм и 63,5 мм.

Количество керновых проб в 165 поисково-оценочных скважинах по всем рудным зонам составит 50 % от всего керна, за исключением делювиальных отложений, при выходе керна 80 % - 11115 проб.

Остальной керн будет опробован сколковым методом. Длина сколковой пробы в среднем 3,0 м. Количество геохимических проб по первичным ореолам рассеяния (сколковых) составит $11115 \text{ м} : 3,0 = 3345$ проб.

Отбор проб совмещен с геологической документацией.

Таблица 8- Объемы опробовательских работ

| Вид опробования | Вид работ, место отбора проб | Категория горных пород | Объем опробования, проб | Параметры отбираемых проб – размеры, вес (объем, площадь) | Определяемые параметры: |
|-----------------|------------------------------|------------------------|-------------------------|---|-------------------------------------|
| | | | | | хим. элементы, физ. свойства и т.д. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | | | |

Продолжение таблицы 8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|------------------------|-------------------------|---|--|
| Бороздовое ("вручную"), летом | Полотно горных выработок | XII (по крепости) | 4100 | 0,1×0,03×1,0м, Q = 9,0 кг | пробирный наAu, атом-абсорб. на Ag (10%), ПКСА |
| Литогеохимическое опробование по канавам, летом, п.м. | Полотно горных выработок | XII (по крепости) | 4100 | 0,2-0,3 кг | ПКСА, СПЗМ на Au |
| Вид опробования | Вид работ, место отбора проб | Категория горных пород | Объем опробования, проб | Параметры отбираемых проб – размеры, вес (объем, площадь) | Определяемые параметры: |
| | | | | | хим. элементы, физ. свойства и т.д. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Керновое (ручным способом) летом | Керн скважин | IX (по буримости) | 5558 | | |
| Керновое (ручным способом) зимой | Керн скважин | IX (по буримости) | 5558 | | |
| Литогеохимическое опробование по скважинам, летом, п.м. | Керн скважин | IX (по буримости) | 5558 | | |
| Литогеохимическое опробование по скважинам, летом, п.м. | Керн скважин | IX (по буримости) | 5558 | | |
| Штуфное (летом) | Геологические маршруты | XII (по крепости) | 2205 | 1-2 кг | пробирный наAu, атом-абсорб. на Ag (10%), ПКСА |
| Отбор технологических (валовых) проб | Полотно канав ручным способом, сеч. 10×5см | XII (по крепости) | 5 | 300 кг | изучение технологических свойств руд |
| | Керн скважины ручным способом | IX (по крепости) | 20 | 20-30 кг | |
| | | | | | |

3.2.8.3 Технологическое опробование

Для определения в рудах содержаний попутных компонентов и вредных примесей, выделения промышленных (технологических) типов и сортов руд, составляются групповые пробы.

Для определения попутных компонентов и вредных примесей в руде планируется отобрать $5 \times 5 = 25$ групповых проб из аналитических остатков рядовых керновых проб по рудным сечениям скважин.

Отбор малых технологических проб. По результатам рядового кернового опробования выделяются рудные интервалы, в пределах которых формируются пробы. Длина таких проб составляла 5 – 10 м. Отбор проб будет проводиться из хвостов обработки рядовых керновых проб. Всего $4 \times 5 = 20$ проб.

Лабораторно-технологическое опробование предусматривается отбор 5 технологических проб окисленных руд из канав по выявленным рудным зонам на трех участках. Вес каждой пробы – порядка 300 кг. Места отбора технологических проб будут определены после получения результатов бороздового опробования.

3.2.9 Топографо-геодезические работы

Работы будут выполняться на 2 участках общей площадью 55 кв. км. Создание сети пунктов геолого-геофизических наблюдений предусматривается выполнить следующим способом. На участках работ масштаба 1:10000 будут вынесены в натуру 13 опорных магистралей (65 км – 26 точек) через 1 км и 102 профиля (561 км – 204 точки). Итого 230 точек [35].

Таблица 9- Объемы площадных топо-геодезических работ

| | Уч.Крестьянский | Уч.Дактунак | Итого |
|------------------------------------|-----------------|-------------|-------|
| Профиля, шт | 51 | 51 | 102 |
| Магистралей, км магистралей, шт | 7 | 6 | 13 |

Продолжение таблицы 9

| | | | |
|--------|-----|-----|-----|
| Выхода | 357 | 306 | 663 |
|--------|-----|-----|-----|

Перенесение на местность положения 165 скважин и 38 канав. Объем работ составит $165 + 38 \times 2 = 241$ точек с расстоянием до 500 м.

Привязка горных выработок. Кроме площадных геолого-геофизических исследований проектом предусматривается проходка горных выработок (38 канав, 165 буровых скважин, планово-высотное положение которых необходимо определить).

Всего будет привязано 165 устьев разведочных скважин, 38 геологических канав. Маркшейдерское обслуживание проходки канав при проходке канав и

траншеи необходимо будет вычисление объемов перемещенных пород с передачей отметок с поверхности на зачищенное полотно $8200 + 600 \text{ м} = 8,8 \text{ км}$

Определение заданного азимута наклонного бурения объем работ – 165 скв. Закрепление на местности точек геологоразведочных наблюдений долговременными знаками без закладки центра

Все 165 разведочные скважины, 38 геологических кана на местности будут закреплены долговременными знаками без закладки центра.

Рубка просек, при работах масштаба 1:10000 предусматривается рубка каждого профиля (165 шт) и опорных магистралей через 1 км (24 шт), итого $165 + 24 = 189$ км. Разбивка пикетажа для геофизических работ – 20 м, на магистралях – через 50 м.

Таблица 10-Объемы рубки и пикетажа

| Вид работ | Рубка, км, шириной | | Пикетаж, км с шагом, | |
|----------------|---------------------|-----|----------------------|----|
| | | | м | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 1,0 | 0,7 | 20 | 50 |
| | Работы м-ба 1:10000 | | | |
| Рубка профилей | - | 561 | 561 | |
| Магистралей | 65 | - | | 65 |
| Всего: | 65 | 561 | 561 | 65 |

3.2.10 Гидрогеологические и инженерно-геологические работы

Гидрогеологические работы предполагается провести при получении положительных результатов поисковых и оценочных работ на выявленном перспективном участке с целью круглогодичного водоснабжения вахтового поселка, последующих геологоразведочных работ и возможного строительства добывающего предприятия. На данной стадии работ предусматривается лишь проведение попутных наблюдений и исследований в ходе геологических маршрутов, проходке горных выработок и бурении скважин [30].

В ходе буровых работ будут фиксироваться все встреченные водоносные горизонты, их примерные водопритоки, в самоизливающихся скважинах будет

проводиться замер дебита, высота фонтана над уровнем земли, отбор проб воды на анализ.

Замеры уровня и температуры воды в процессе бурения скважин в скважинах, вскрывающих водоносный комплекс, необходимо измерить появившийся и установившийся уровни. Замеры уровня промывочной жидкости в скважинах осуществляются после каждого подъема и перед спуском снаряда [24].

Измерение расхода изливающейся воды из скважины и ее температуры. В самоизливающихся скважинах предусматриваются замеры температуры и расхода изливающейся воды объемным способом для оценки изменения водообильности скважины с глубиной в процессе бурения и выделения водоносных горизонтов.

Измерения напора фонтанирующей воды измерения будут проводиться по манометру в ходе проведения опытов по выпуску самоизливающейся воды.

Гидрогеохимическое опробование для оценки качества подземных вод из гидрогеологических скважин предусматривается отбор проб воды на полный химический анализ и содержание микрокомпонентов (1 проба). Объем отбираемой пробы воды на полный химический анализ составляет 3 литра.

Инженерно-геологические исследования инженерно-геологическое изучение месторождений является составной частью геологоразведочных работ и должно проводиться комплексно с изучением гидрогеологических условий с целью учета их влияния на процессы, развивающиеся при эксплуатации месторождений.

3.3 Лабораторные работы

3.3.1 Обработка проб

Для начальной подготовки проб к лабораторным исследованиям необходимо выполнить:

– обработку начальных бороздовых проб машинно-ручным способом, с использованием многостадийного цикла дробления-измельчения, с доведением размера частиц до 1,0 мм, К-1,0-0,7, вес пробы 10,0-13,0 кг, всего 4100 проб;

- обработку керновых проб, вес пробы 7,3-11 кг, всего 11115 проб;
- обработку штуфных проб, вес пробы 1-2 кг, всего 2205 проб;
- обработку литохимических проб, вес пробы 1-2 кг, всего 15215 проб;
- истирание бороздовых, керновых и штуфных проб до размера частиц 0,074 на центробежном истирателе ЦИ-05, вес проб 500 г, всего 17420 проб;
- истирание геохимических проб по первичным и вторичным ореолам рассеяния до размера частиц 0,074 мм на центробежном истирателе ЦИ-05, вес проб 150 г, всего 57344 проб [29].

Обработка проб вычерпывания при обработке каждой из малых технологических проб отбираются пробы вычерпывания для контроля качества (представительности) отобранной пробы. Всего планируется обработать 800 проб вычерпывания. Вес пробы 3–5 кг. Размер обломков до 40 мм. Категория пород – XII – XIV.

Обработка лабораторно-технологических проб. Крупность исходного материала – 150 мм. После полевого определения гранулометрического состава на ситах, проба дробится до 25 мм, перемешивается, из нее отбирают пробы вычерпывания. Затем проба взвешивается и упаковывается в деревянные ящики. На пробу составляется акт об отборе и паспорт. Категория пород – XII – XIV. Способ работ – ручной.

Таблица 11- Объемы работ по обработке проб

| Вид работ, условия их выполнения | Ед. измер. | Объем работ |
|---|------------|-------------|
| Обработка бороздовых проб весом 6-15 кг, $k=0,6$; категория пород XII | 100 проб | 41.00 |
| Обработка керновых проб весом 6-15 кг, $k=0,6$; категория пород XV-XVI | 100 проб | 111.15 |
| Обработка штуфных проб, 4 категория дробимости, $k=0,6$, категория пород VII-XII | 100 проб | 22.05 |
| Обработка начальных геохимических проб весом 0,3 кг, литохим. опробов. | 100 проб | 152.15 |
| Обработка лабораторных проб на истирателе ЦИ-05 (бороздовых, керновых, штуфных) | 100 проб | 174.20 |
| Обработка лабораторных проб на истирателе ЦИ-05 (сколковых геохимические) | 100 проб | 152.15 |
| Обработка проб вычерпывания весом 3-5 кг, 4 категория дробимости, $k=0,6$, категория пород VII-XII | 100 проб | 8.0 |
| Обработка лабораторно-технологических проб | проб | 0,25 |

3.3.2 Лабораторные исследования

Полуколичественный спектральный анализ на 16 элементов. Полуколичественный спектральный анализ всех штуфных, геохимических по керну поисково-картировочных скважин, геохимических по керну и канавам, а также литохимических по вторичным ореолам рассеяния, проб, будет проводиться методом просыпки и испарения в лаборатории ООО «НПГФ «Регис» на 16 элементов: олово, молибден, вольфрам, медь, цинк, свинец, мышьяк, сурьма, висмут, кобальт, никель, хром, марганец, барий, серебро, бор) и золотоспектрометрическим на золото. Объем работ 64842 анализа [29].

На внутренний контроль будет направлено 5 % от числа проанализированных проб (Методическое руководство....., ГКЗ, 1999 г.) что составит 1853 анализа.

Спектрохимический анализ на золото: этому анализу по общепринятой методике будут подвергнуты все отобранные в процессе работ литохимические, штуфные, геохимические пробы по поисково-картировочным скважинам, сколковые канавам и керну пробы. Объем работ 46551 анализ. Для оценки качества анализов предусматривается внешний контроль, которому будет подвергнуто 3 %– 1330 проб.

Пробирный анализ: на пробирный анализ с определением золота и серебра будут отправляться все керновые и бороздовые пробы. Объем работ с учетом 5% геологического контроля 34317 анализов.

Для оценки качества анализов предусматривается внешний контроль (5%) от количества пробирных анализов или 979 анализов [29].

Все пробы (как и внутренний контроль) будут анализироваться в лаборатории ООО НПГФ «Регис» (г. Благовещенск), внешний контроль в лаборатории ОАО «Иргиредмет» (г. Иркутск) по договору.

Технологические исследования 5 лабораторно-технологических проб средним весом около 300 кг каждая будут проведены в технологической лаборатории ОАО «Иргиредмет» (г. Иркутск) по договору.

Определение физико-механических свойств пород и руд: отобранные парафинированные образцы будут исследованы на полный комплекс испытаний физико-механических свойств (Сборник цен на изыскательские..., 1982). Данный комплекс включает: разделку образца, определение образцов правильной формы, определение удельного и объемного веса, влажности, пределов прочности и сжатия, степени дробимости. Исследования будут проводиться в лаборатории ООО НПГФ «Регис» (г. Благовещенск). Всего 800 +50 образцов.

Инженерно-геологические исследования будут выполнены в лаборатории ООО НПГФ «Регис» (г. Благовещенск). Всего 60 образцов.

Изготовление прозрачных и полированных шлифов, для изучения петрографического состава вмещающих пород и метасоматической колонки предусматривается изготовить прозрачные шлифы в объеме, согласно геологического задания ориентировочно 50 штук. Для изучения структур и текстур руд, особенностей образования рудных минералов будут изготовлены полированные шлифы рудных пород, вскрытых канавами и скважинами в количестве 50 штук. Всего будет изготовлено 100 прозрачных и 50 полированных шлифов.

Петрографические и минераграфические исследования. Все шлифы (100 шт.) будут направлены на петрографические исследования. Минераграфические исследования полированных шлифов (50 шт.) предусматриваются с целью определения минералогического состава руд, особенностей распределения полезных компонентов, размеров выделений, структурно-текстурных особенностей (исследования в лаборатории ООО НПГФ «Регис» (г. Благовещенск)).

Таблица 12- Расчет количества анализов проб

| Вид опробования | Ед. измерения | Кол-во проб | Кол-во анализов | | | | | | |
|--|---------------|-------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---|------------|---------|
| | | | п/к спектральный на 16 эл-тов | спектрохимический на золото | пробирный на золото и серебро | W,Cu, Pb,Zn атомно-абсорбционный | Mo,Sb, Bi,As, Te,Se, Cd,S,Hg химический | Силикатный | Фазовый |
| литохимическое по вторичным ореолам | проба | 42129.00 | 42129.00 | 42129.00 | | | | | |
| геохимическое по первичным ореолам | проба | 2205.00 | 2205 | 2205 | | | | | |
| штупфные пробы | проба | 17420.00 | 17420 | | 17420 | | | | |
| бороздвое | проба | 4100.00 | | | 4100 | | | | |
| керновое | проба | 11115.00 | | | 11115 | | | | |
| Итого рядовые анализы | шт. | | 61754.00 | 44334.00 | 32635.00 | | | | |
| Внутренний контроль | % | | 5% | 5% | 5% | | | | |
| | шт. | | 3 088 | 2 217 | 1 632 | | | | |
| Технологические исследования | | | | | | | | | |
| - Групповые пробы | проба | 25 | | | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| - Малые технологические (по скважинам) | проба | 20 | | | 20 | | | | |
| - Лабораторно-технологические (по канавам) | проба | 5 | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Продолжение таблицы 12

| Вид опробования | Ед. измерения | Кол-во проб | Кол-во анализов | | | | | | |
|--|---------------|-------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---|------------|---------|
| | | | п/к спектральный на 16 эл-тов | спектрохимический на золото | пробирный на золото и серебро | W,Cu, Pb,Zn атомно-абсорб-ционный | Mo,Sb, Bi,As, Te,Se, Cd,S,Hg химический | Силикатный | Фазовый |
| Итого технологические исследования | проба | | | | 50 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Итого лабораторные исследования | шт. | | 6484 2 | 465 51 | 3431 7 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Внешний контроль | % | | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | | |
| | шт. | | 1 853 | 1 330 | 979 | | | | |
| Определение физико-механических свойств пород и руд | обр. | 800+ 50 | | | | | | | |
| Изготовление и описание полированных шлифов и аншлифов | шлиф/ шлиф | 150 | | | | | | | |
| Инженерно-геол. исслед | исследв. | 60 | | | | | | | |

3.4 Камеральные работы

Результаты работ по объекту представляются в виде окончательного геологического отчета и графических приложений к нему в соответствии с требованиями - ГОСТ Р 53579-2009 «Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению», М., 2009 г. Отчет и графические приложения представляются в аналоговом и цифровом вариантах.

3.4.1 Окончательная камеральная обработка материалов геохимических работ

Проектом предусматривается статистическая обработка результатов спектральных анализов на 16 элементов с применением стандартных программ статистической обработки, используемых при геохимических поисках.

Данному виду работ будет подвергнут весь объем проб, проанализированных пробирным, полуколичественным и атомно-абсорбционным анализами

Так же обработке будет подвергнуты результаты внутреннего и внешнего контроля все запроектированных видов анализов. Всего будет обработано 66695 результатов аналитических исследований.

3.4.2 Окончательная камеральная обработка материалов площадных геофизических работ

Камеральная обработка полевых материалов геофизических исследований включает комплексный анализ геофизических данных.

При статистических расчётах определяются средние значения поля (массива данных), вычисляются дисперсии, строятся гистограммы распределения значений исследуемого параметра.

Окончательный отчет составляется и оформляется на основании результатов камеральной обработки всех материалов в соответствии с действующей инструкцией о содержании и порядке составления геологических отчетов. Раздел должен содержать текстовую часть и необходимые графические и табличные приложения.

3.4.3 Камеральные работы по обработке материалов горных работ

В камеральный период будет проводиться «чистовое» оформление геологической документации горно-буровых выработок, включая результаты опробования. Документация канав оформляется в виде титула паспорта, оглавления, схемы привязки выработок, таблицы расчета объема выработки, условных обозначений, зарисовки выработки в масштабе 1: 50-100, описания пород, журнала опробования с результатами анализов, каталога образцов.

Всего потребуется представить в оцифрованном виде документацию по 38 канавам общей длиной 8200 п. м объемом 167758 м³.

3.4.4 Камеральные работы по обработке материалов буровых работ

Окончательная обработка материалов колонкового бурения заключается в представлении документации скважин в оцифрованном виде: геологической колонки в масштабе 1:200 с поинтервальным описанием пород данными результатов опробования и кривыми каротажных диаграмм в программе Corel DRAWX3 и паспорта скважины с геологической колонкой, описанием пород, актами заложения и закрытия скважин, контрольных замеров в программе MSExcel. Объем оформления геологической документации скважин равен количеству проектных скважин - 165 колонок.

3.4.5 Камеральные работы по материалам топогеодезических работ

В состав работ входит обработка материалов полевых измерений, вычисление координат пунктов геодезического обоснования, пунктов геолого-геофизических наблюдений, буровых скважин, канав с составлением каталогов и отчетных топографических основ.

На топооснову 1: 25000 будут вынесены по координатам и по результатам промерочных работ опорная топосеть, буровые скважины, канавы.

3.4.6 Составление графических материалов к отчету

Полученная в процессе проведения поисково-оценочных работ информация по геологической документации горно-буровых выработок, площадным геофизическим и геохимическим исследованиям [19],

лабораторным исследованиям будет представлена в виде геологических карт масштаба 1:25 000-1:5 000, планов масштаба 1:2000, геологических разрезов по поисковым линиям масштаба 1: 500-1:1000, карт графиков, изолиний поля и схем комплексной интерпретации по гравirazведке масштаба 1:10 000, разрезов по буровым линиям масштаба 1:500, карт фактического материала масштаба 1:5 000 и др.

Геологические разрезы по поисковым линиям, вертикальные проекции блоков подсчета запасов категории C_2 и C_1 , оценки ресурсов категории P_1 , карты фактического материала, планы подсчета запасов категории C_2 и C_1 , будут составлены на основе вновь полученных данных по горно-буровым выработкам.

3.4.7 Составление окончательного геологического отчета

Камеральные работы завершаются составлением текстовой части окончательного геологического отчета с составлением внутри текстовых таблиц, рисунков и табличных приложений общим объёмом не более 300 страниц текстовой части и 200 стр. табличной информации.

На завершающей стадии создания окончательного геологического отчета согласно ТГЗ будут составлены паспорта перспективных объектов, выполнена геолого-экономическая оценка прогнозных ресурсов по укрупненным показателям и подготовлены материалы, обосновывающие оценку прогнозных ресурсов для апробации.

3.5 Выбор методики подсчета запасов

Средневзвешенный способ позволяет внести поправки на различную длину опробуемых интервалов, на различные объемные веса полезного ископаемого, иногда на площадь участка (блока) или его объем. Так, если мощность рудного тела весьма изменчива и опробование проводится пробами разной длины или заметно изменчив в зависимости от содержания полезного компонента объемный вес руды в разных пробах, то это, безусловно, должно сказываться на среднем содержании полезного компонента по забоям, блокам и

всему рудному телу или месторождению. Поэтому поправка в таких случаях становится необходимой.

Для подсчёта запасов необходимо выполнить следующие действия:

Определить среднее содержание полезного компонента:

$$C_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i \cdot m_i}{\sum_{i=1}^n m_i}, \quad (1)$$

где C_i - содержания полезного компонента по рудному телу;

m_i - средние мощности по рудному телу.

В свою очередь средняя мощность рудного тела по блоку находится по следующей формуле:

$$m = \frac{\sum_{i=1}^n m_i \cdot l_i}{\sum_{i=1}^n l_i}, \quad (2)$$

где m_i - мощности тела полезного ископаемого по соответствующим сторонам;

l_i - длина блока.

В пределах выделенного тела подсчет запасов полезного компонента производится по формуле:

$$Q = \sum_{i=1}^n C_{\text{ср}} \cdot V, \quad (3)$$

где $C_{\text{ср}}$ - среднее содержание полезного компонента по выработке,

V - объем рудного тела по выработке.

Объем находится произведением площади и мощности рудного тела:

$$V = S \cdot m, \quad (4)$$

где S - площадь рудного тела

m - мощность рудного тела.

В результате проведенных работ на участке будут подсчитаны ресурсы рудного золота по категории C_1 .

4 ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Полевые работы

4.1.1 Поисковые маршруты

Распределение объемов поисковых маршрутов и комплекса опробования приведены в таблице 13.

Категория сложности геологического строения 5 (ССН-1 ч.2, т. 2), категория проходимости 7 (ССН-1 ч.2 т.9), обнаженности 2 (ССН-1 ч.2, т.11).

4.1.2 Геохимические работы

Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния в связи с этим проектом предусматривается выполнение литогеохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния в масштабе 1:10000 на отдельных участках рудных зон по проектным разведочным профилям по сети 100×20.

Вес пробы после сушки и просеивания (диаметр отверстия сита 1 мм) должен составлять 100-150 г. Просеивание будет вестись на базе отряда.

Категория проходимости – 9 при категории разрабатываемости горных пород 3. Глубина пробоотбора до 0,6 м (мощность детритового слоя до 20-40 см).

Затраты времени и труда приведены в таблице 14.

Проектом предусматривается полевая и окончательная камеральная обработка результатов литохимических работ по вторичным ореолам рассеяния. Ввод данных и их обработка осуществляется с помощью программ Excel и Oasismontaj [19].

Литохимические поиски по первичным ореолам рассеяния

В пробы будет отбираться мелко-щебнистый материал наименее выветрелых пород; масса проб составит 0,2-0,3 кг. Пробы будут отбираться с интервалом 3,0 м.

Категория сложности геологического изучения объектов – 5.

Таблица 13-Расчет затрат времени на проведение поисковых маршрутов

| Виды работ | Ед. изм. | Количество | | Вып. ССН, табл., строка, графа | Норма времени на ед. работ, отр. см | Затраты времени | | Затраты труда, чел.-см | | | Затраты труда, чел.-мес |
|---|--------------------|------------|---|---|-------------------------------------|-----------------|---------|---------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|
| | | всего | в том числе по условиям | | | отр.см | отр.мес | ИТР | | Рабочий 3 раз. | |
| | | | | | | | | Начальник партии (отряда) | Геолог (геофизик) II категории | | |
| Проведение маршрутов при поисках методом геологического обследования | 10 км маршрута | 73.50 | Категория сложности геологического строения местности – 4, Категория проходимости местности – 6 | I-2-90-4-6 | 2.29 | 168.32 | 6.63 | 16.83 | 168.32 | 168.32 | 13.92 |
| Пешие переходы производственных групп при проведении полевых работ | 10 км пути | 100.99 | Категория проходимости местности – 6 | I-1-38-6 | 1.15 | 116.14 | 4.57 | 11.61 | 116.14 | 116.14 | 9.60 |
| Перебазировка маршрутной производственной группы | 1 перебазировка | 4.00 | бездорожье | Применительно к ССН-III-3 п.24, 71 и ССН-III-2 п.31 | 1 | 4.00 | 0.16 | 0.40 | 4.00 | 4.00 | 0.33 |
| Полевая камеральная обработка материалов маршрутных поисков масштаба 1:10 000 | 10 км ² | 14.70 | Кат. сложности геол. строения – 6 | ССН-I-2-101-1-7 (пересчет) | 0.15 | 2.21 | 0.09 | 0.22 | 2.21 | 2.21 | 0.18 |
| Всего геологических маршрутов: | | | | | | 290.66 | 11.44 | 29.07 | 290.66 | 290.66 | 24.03 |

Таблица 14- Расчет затрат времени на геохимические работы

| Виды работ | Ед. изм. | Количество | | Вып. ССН, табл., строка, графа | Норма времени и на ед. работ | Затраты времени | |
|---|--------------------|------------|--|--------------------------------|------------------------------|-----------------|----------|
| | | всего | в том числе по условиям | | | отр/см | отр/мес. |
| Маршруты при литогеохимических работах по вторичным ореолам рассеяния по предварительно разбитым профилям без геологической документации горных пород, шаг 20 м | 10 км маршрута | 56.10 | Глубина копуша 20-40 см, категория разрабатываемых грунтов 1-2, категория проходимости местности – 7 | I-3-14-7-8 | 10.62 | 595.78 | 23.46 |
| Литогеохимические работы по первичным ореолам по канавам | 100 м документации | 183.65 | Интервал опробования 3,0 м; категория сложности геологического изучения объектов – 5 | I-3-8-5-7 | 3.41 | 626.25 | 24.66 |
| Полевая камеральная обработка материалов литогеохимических работ м-ба 1:10 000 по вторичным ореолам рассеяния | 10 км ² | 5.50 | По предварительно разбитым профилям. без геологической документации | I-3-38-5-3 | 17.14 | 94.27 | 3.71 |
| Полевая камеральная обработка материалов литогеохимических работ по первичным ореолам | 1000 п.м | 18.365 | По первичным ореолам, с исп. имеющейся геол. документации | I-3-39-5-3 | 1.37 | 25.16 | 0.99 |
| | | | | | | 1341.46 | 52.81 |

4.1.3 Наземные геофизические работы

По условиям выполнения работ 50 % местности относится к IV категории трудности, и 50 % к III категории.

Магниторазведка, для учёта вариаций магнитного поля предполагается использовать вариационную станцию на базе магнитометра типа М-33 с автоматической регистрацией вариаций с интервалом 1 мин.

Затраты времени на наблюдение вариаций магнитного поля принимаются равными затратам времени на производство магнитной съемки. Затраты времени на проверку, профилактический ремонт аппаратуры учитываются поправочным коэффициентом 1,085 (ССН 3, ч.2, п.30).

Камеральные работы. Затраты времени и труда на камеральную обработку магниторазведки определяются по ССН-3, ч.3, т.38, т.39.

Электроразведка ВП-СГ измерения будут проводиться по предварительно подготовленным профилям, установкой срединного градиента.

Размер приёмной линии, временной режим измерений рабочая частота будут выбраны по результатам опытных работ, на что предусматривается 4 отрядно-смены.

Условия измерения ΔU трудные, (местность болотистая, рыхляк, но в то же время наличие мерзлоты), при нормальных условиях заземления электродов. Для более достоверного снятия отсчетов проводятся повторные замеры. Поправочный коэффициент к нормам времени согласно ССН-3, ч.2, т.1, $K=1,15$.

Для определения качества работ проводятся независимые контрольные наблюдения в объеме 5 % (поправочный коэффициент к нормам времени 1,05). Погрешность измерений сдвига фаз должна быть не хуже $0,2^\circ$, погрешность измерения кажущегося сопротивления – не более 5 %.

Полученные замеры автоматически записываются в память цифрового измерителя ЭИН-209М с последующим переносом данных на ПК (ноутбук) в конце каждого рабочего дня. А уже на компьютере будут создаваться электронные журналы.

Затраты времени на проверку и профилактический ремонт аппаратуры учитываются поправочным коэффициентом 1,085 (ССН-3, ч.2, п.30).(табл.4.3)

4.1.4 Геофизические исследования скважин

Работы будут выполняться с использованием каротажной станции ПКС-2Э, смонтированной на автомашине Урал-4320 (с цифровым регистратором Вулкан-V3).

Гамма-картаж будет выполняться аппаратурой ГГКМ-43. Скорость регистрации кривых не более 300 м/час, постоянная времени 3 с. Шаг квантования при записи кривых ГК и ГГК-П равен 2–5 см

Метод кажущихся сопротивлений. Диаграммы КС будут регистрироваться при подъеме зонда со скоростью 500–600 м/час зондом. Шаг квантования 2–5 см. Погрешность измерений будет оцениваться по сходимости основной и контрольной записей и не должна превышать $\pm 10\%$.

Кавернометрия будет выполняться каверномером КМ-43-1. Скорость регистрации кавернограмм не должна превышать 600 м/час. Настройка каверномера будет осуществляться ежемесячно на стандартных градуировочных кольцах диаметром 100 и 200 мм.

Инклинометрия. Измерения будут проводиться инклинометром ИММН-38 с шагом 10 м. Градуировка и настройка инклинометра будет проводиться ежеквартально на калибровочной инклинометрической установке УКИП – 2.

Картаж будет выполняться станцией ПКС-2Э, которая будет размещаться на базе участка [27].

Таблица 15- Расчет затрат времени и труда на производство наземных геофизических работ

| Виды работ и условия производства работ | Ед. изм. | Объем работ | Источник принятой нормы | Норма времени на ед. работ отр/см | Затраты времени | | Затраты труда | | Кол-во координатных точек | Кол-во физических точек |
|--|--------------------|-------------|---|-----------------------------------|-----------------------|---------|---------------------------------|--------------|---------------------------|-------------------------|
| | | | | | отр/см | отр/мес | норма на ед.(чел/дн на 1отр/см) | всего чел/дн | | |
| 1) Магниторазведка с ММП-203, сеть наблюдений 100×10 м, IV кат.трудности, с вариациями, передвижение пешее, летом, дет. 3%, контр. 5% | 1 км ² | 55 | ССН-III-3 т. 30; н. 54, п.70, 77 т.32 | 1.70 | 1,085*1,05*1,03=1,173 | 1.99 | 109.45 | 4.31 | 4090 2.00 | 44174 |
| Электроразведка ДЭП, аппаратура «ERA-MAX», разнос ОО' =100 м, MN заземленная, сеть наблюдений 100×10 м, IV кат.трудности, на 1замер, условия измерения – осложненные, условия заземления – нормальные, контроль-5%, летом. | 10 км ² | 5.50 | ССН-III-2; т. 1.3.2; н. 190 (пересчет, к=2); т.1, с.7; п.30; т.1.3.7; 1.3.8 | 112.28 | 1021.70 | 24.31 | 3,25+2,0= 5,25 | 3241.88 | 4090 2 | 42947 |
| Переезды при электроразведке | отр/см | 1.00 | ССН-III-2, п.31 | 1.00 | 3.00 | 0.04 | 5.25 | 5.25 | | |
| Итого электроразведка: | | | | | 618.50 | 24.35 | | 3247.13 | 4090 2 | 42947 |

Предусматривается использование компьютерной и оргтехники:

- компьютер Pentium-III в комплекте № 3–2 комплекта в течение всего периода камеральной обработки,
- сканер VidarTitanPRJAOATTACL формата А0 – в течение 0,2 маш. – мес.;
- плоттер HPDesignJet 1050C формата А0 – в течение 0,3 маш. – мес.

Таблица 16- Техничко-экономические показатели выполнения ГИС

| Показатели | Проектные данные | |
|---|--------------------------------------|------------------------------|
| Назначение скважин | Геологоразведочное бурение на золото | |
| Тип каротажной установки | ПКС-2Э (СК-1-74) | |
| Группа дорог | I, II, бездорожье | |
| Среднее расстояние: – до скважины (км) | 6,0 | бездорожье |
| Календарное время работ (мес.), в т.ч.: | 42 | 01.10.16 г. – 01.12.19 г. |
| - летний период | 11 | мес. |
| - осень-весна (-5 С°-15 С°) | 10 | мес. |
| - зимний период (-15 °С и более) | 21 | мес. |

4.1.5 Горнопроходческие работы

Механическая проходка канав предусматривается бульдозером Т-15 с рыхлителем. Выработки будут проходиться без крепления. Согласно ССНиП 12-04-2002 угол откоса бортов выработки глубиной до 3,0 м составит 60°.

Проходка канав будет осуществляться в летний период в талых породах, а в зимний период в мерзлых породах с послойной отработкой пород рыхлением. Углубка канав в коренные породы (вскрытие структурного элювия) будет осуществляться рыхлением бульдозером и добивкой полотна вручную отбойными молоткам на глубину 0,5 м в борозде шириной 0,6 м по всей длине канавы. Глубина сезонной оттайки грунта колеблется от 1,0 до 3,0 м, в среднем 1,5 м [28].

Технологический процесс проходки открытых горных выработок включает следующие основные технологические операции: - подготовка трассы выработки; - проходка выработки (разработка и транспортирование грунта); -

зачистка полотна выработки (ручная углубка в коренные породы при проходке канав);-ликвидация выработки (засыпка канавы после окончания геологического документирования и опробования обнаженных коренных пород).

Подготовительные работы:технология подготовительных работ заключается в очистке производственной площадки, на которой должны проводиться открытые горно-разведочные выработки, от древесно-кустарниковой растительности, уборку валунов и корчевку пней. Кроме этого в комплекс подготовительных работ входит разбивка трассы выработки посредством вех, меток и ориентиров мест выездов бульдозера из выработки, мест разворотов, размещения отвалов и т.п. Все указатели должны четко просматриваться во время работы бульдозера.

Проходка канав: технологическая схема механизированной проходки канав представляет собой последовательную разработку грунта продольными ходами бульдозера участками протяженностью не более 50 м. Бульдозер движется вдоль трассы выработки, срезая и перемещая породу до противоположного конца, и оставляет ее за торцевым выездом. Расстояние транспортировки пород до 20 м.

Затем задним ходом бульдозер возвращается в исходное положение и цикл повторяется. Проходка выработок в породах до VI категории осуществляется без предварительного рыхления, в породах средней крепости (IV категория и выше) и мерзлых любой категории работу бульдозера обычно сочетают с предварительным рыхлением. При максимальной глубине механизированной проходки канавы 3,0 м, сечение составит 18,75 м². Транспортировка породы из канавы в наращиваемые отвалы будет осуществляться по боковым выездам. При среднем расстоянии между выездами 50 м и учетом двух торцевых выездов на каждой канаве их количество составит: $38 \times 2 = 76$ торцевых и $38 \times 3 = 114$ боковых, итого 190 выездов.

При расчете затрат времени на проходку канав проектом предлагается применить поправочные коэффициенты, учитывающие отклонение горнотехнических условий от расчетных данных:1,2 – разработка грунта

бульдозером по породам, налипающим на отвал;1,2 – разработка грунтов в мерзлых породах бульдозером, при условии послойной разработки наносов;1,11 – к нормам времени при работе в зимний период [28].

Добивка канав вручную: ручная проходка будет осуществляться на глубину 0,5 м в выемке шириной 0,6 м по всей длине канавы. Горная масса будет выкладываться на дно полотна канавы. Сечение при добивке канавы вручную составит $0,3 \text{ м}^2$. Общий объем ручной проходки составит: $8200 \text{ м} \times 0,6 \text{ м} \times 0,5 \text{ м} = 2460 \text{ м}^3$. (табл. 4.5)

Ликвидация открытых горно-разведочных выработок: проектом предусматривается засыпка 50 % канав в зимне-весенний период. Остальные горные выработки будут расположены в пределах проектируемых опытно-промышленных и эксплуатационных карьеров, поэтому ликвидация этих выработок не предусматривается.

Объем засыпки бульдозерных канав составит: $167758 \times 0,5 \times 0,8 = 67103 \text{ м}^3$. Продолжительность рабочей смены 6,65 ч. Проектируемые канавы располагаются группами на 3 участках, удалённых от базы партии и склада ГСМ максимально на расстоянии 3,0 км, минимально – 1,0 км (графическое Лист 7); среднее расстояние до участков проходки канав составит 2,0 км.

Затраты времени и труда на проходку канав приведены в таблице 17.

Таблица 17- Расчет затрат времени на проходку канав механизированным способом с зачисткой вручную

| Виды работ и условия производства работ | Ед. изм. | Объем работ | Вып. ССН, табл., строка, графа | Норма времени на ед. работ | Попр. коэф. ф. | Затраты времени | | Затраты труда | |
|--|--------------------|-------------|--------------------------------|----------------------------|----------------|-----------------|--------|------------------|---------------|
| | | | | | | бр/час | бр/см | норма, чел-дн/см | всего, чел/см |
| Механизированная проходка: II категория, породы талые, летом: | 100 м ³ | 157.78 | 4-31-1,2-4 | 3.38 | 1.2 | 639.96 | 25.20 | 1.54 | 38.90 |
| - то же II категория, породы в зимний период мерзлые: | 100 м ³ | 157.78 | 4-30-3-6 | 2.22 | 1.32 | 462.36 | 18.20 | 1.54 | 28.11 |
| - то же III категория, породы талые, летом: | 100 м ³ | 203.36 | 4-30-3-6 | 2.22 | 1.2 | 541.75 | 21.33 | 1.54 | 32.93 |
| - то же III категория, породы в зимний период мерзлые | 100 м ³ | 203.36 | 4-30-3-6 | 2.22 | 1.32 | 595.93 | 23.46 | 1.54 | 36.22 |
| - то же IV категория, породы мерзлые в летний период (K=1,2): | 100 м ³ | 465.35 | 4-30-3-6 | 2.22 | 1.2 | 1239.69 | 48.81 | 1.54 | 75.36 |
| - то же IV категория, породы мерзлые в зимний период (K=1,2): | 100 м ³ | 465.35 | 4-30-3-6 | 2.22 | 1.32 | 1363.66 | 53.69 | 1.54 | 82.89 |
| Проходка канав вручную без предв. рыхления пород в мерзлых породах XII кат.глуб. до 0.6 м, летом | 1 м ³ | 1230 | ССН 4-16-1-6 | 3.54 | 1.2 | 5225.04 | 205.71 | 1.30 | 267.83 |
| - то же зимой | 1 м ³ | 1230 | ССН 4-16-1-6 | 3.54 | 2.2 | 9579.24 | 377.14 | 1.30 | 491.03 |
| Засыпка канав бульдозером мощностью 118 кВт | 100 м ³ | 661.19 | ССН 4-162-2.2-4 | 1.08 | 0.8 | 571.27 | 22.49 | 1.44 | 32.48 |
| Итого: | | 167758 | | | | 20218.90 | 796.02 | | 1085.76 |

4.1.6 Буровые работы

Бурение всех скважин будет производиться станками CS-14 (полностью гидрофицированный буровой станок с подвижным вращателем) с применением буровых снарядов со съёмными кернаприемниками. Снабжение станка электроэнергией осуществляется дизельным приводом мощностью 2,5–5,0 кВт. В качестве промывочной жидкости используется водно-полимерная жидкость. В рыхлых отложениях и корках выветривания, а также в зонах дробления с целью предотвращения обрушения стенок скважины предусматривается их крепление обсадными трубами [34]. По завершению бурения предусматривается ликвидационный тампонаж всех скважин. Усредненные геологические разрезы представлены в табл. 17, 18, 19.

Технология бурения: Бурение *поисковых, оценочных скважин* будет осуществляться станками CS-14, со съёмным кернаприемником диаметром 93 мм, с промывкой полимерными промывочными жидкостями. Забуривание скважин будет осуществляться диаметром 151 мм, на глубине 2 м будет установлен кондуктор диаметром 146 мм, далее бурение диаметром 117,5 и обсадка трубами диаметром 114 мм.

Таблица 18-Усредненный разрез и геолого-технический наряд для 2 группы поисковых и оценочных скважин
Средняя глубина 80м, угол наклона 80°, тип станка CS-14.

| Интервал, м | Мощность слоя, м | Краткая характеристика пород | Категория пород | Конструкция скважины | Тип породоразрушающего инструмента | Технология бурения |
|-------------|------------------|---|-----------------|----------------------|------------------------------------|---|
| 0-0,2 | 0-0,2 | Почвенно-растительный слой | II | | твердосплавный | На глубину 1,5-2м установлен кондуктор \varnothing 146мм Бурение всухую, обсадка трубами \varnothing 114 мм |
| 0.2-4.5 | 4.3 | Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10%) песчаников, диоритов, диоритовых порфиритов, гранит-порфиров и др. пород сцементированные суглинком (70%) и супесью (20%) | IV | | | |
| 4,5-40,0 | 35,5 | Диориты выветрелые до глин, песчаники | VII | | твердосплавный | Бурение всухую, укороченные рейсы до 1 м, обсадка трубами \varnothing 114 мм |
| 40,0-54,0 | 14,0 | Метасоматиты кварц-серицитового состава (березиты) по диоритам с интенсивным сетчато-прожилковым (до кварцевых брекчий) окварцеванием выветрелые | IX | | алмазный | Бурение с промывкой глинистым или полимерным раствором, укороченные рейсы до 0,4 м, цементация, тампонаж зон дробления, применение ССК, обсадка трубами \varnothing 114мм |
| 54,5-63,0 | 9,0 | Диориты затронутые выветриванием, иногда окварцованные, серицитизированные, песчаники с прожилково-сетчатым окварцеванием | VIII | | | |
| 63,0-70 | 7 | Метасоматиты кварц-серицитового (березиты) состава по диоритам с интенсивным сетчато-прожилковым окварцеванием до кварцевых брекчий. Гранит-порфиры. | X | | алмазный | Бурение с промывкой глинистым или полимерным раствором, укороченные рейсы, применение ССК, тампонаж, цементация зон дробления, обсадка "в потай", аварийный диаметр бурения \varnothing 76 мм |
| 70-80 | 10 | Диориты, диоритовые порфириты, андезиты иногда окварцованные, серицитизированные | IX | | | |

Таблица 19-Усредненный разрез и геолого-технический наряд для 3 группы поисковых и оценочных скважин
Средняя глубина 190м, угол наклона 60°, тип станка CS-14.

| Интервал, м | Мощность слоя, м | Краткая характеристика пород | Категория пород | Конструкция скважины | Тип породоразрушающего инструмента | Технология бурения | |
|-------------|------------------|---|-----------------|----------------------|------------------------------------|--|--|
| 0-0,2 | 0-0,2 | Почвенно-растительный слой | II | | твердосплавный | На глубину 1,5-2м установлен кондуктор Ø 146мм Бурение всухую, обсадка трубами Ø 114 мм | |
| 0.2-4.5 | 4.3 | Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10%) песчаников, диоритов, диоритовых порфиритов, гранит-порфиров и др. пород сцементированные суглинком (70%) и супесью (20%) | IV | | | алмазный | ССК рейсы 0,4 м |
| 4,5-40,0 | 35,5 | Диориты выветрелые до глин, песчаники | VII | | алмазный | | Бурение с промывкой глинистым или полимерным раствором, укороченные рейсы до 0,4 м, цементация, тампонаж зон дробления, применение ССК |
| 40,0-60,0 | 20 | Метасоматиты кварц-серицитового состава (березиты) по диоритам с интенсивным сетчато-прожилковым (до кварцевых брекчий) окварцеванием выветрелые | IX | | | | алмазный |
| 60,5-130,0 | 70,0 | Диориты затронутые выветриванием, иногда окварцованные, серицитизированные, песчаники с прожилково-сетчатым окварцеванием | VIII | | | | |
| 130,0-170 | 40 | Метасоматиты кварц-серицитового (березиты) состава по диоритам с интенсивным сетчато-прожилковым окварцеванием до кварцевых брекчий. Гранит-порфиры. | X | | алмазный | | |
| 170-190 | 20 | Диориты, диоритовые порфириты, андезиты иногда окварцованные, серицитизированные | IX | | | | |

Таблица 20-Усредненный разрез и геолого-технический наряд для 4 группы поисковых и оценочных скважин
Средняя глубина 270м, угол наклона 60°, тип станка CS-14.

| Интервал, м | Мощность слоя, м | Краткая характеристика пород | Категория пород | Конструкция скважины | Тип породоразрушающего инструмента | Технология бурения |
|-------------|------------------|---|-----------------|----------------------|------------------------------------|---|
| 0-0,2 | 0-0,2 | Почвенно-растительный слой | II | | твердосплавный | На глубину 1,5-2м устанавливается кондуктор Ø146мм Бурение всухую, обсадка трубами Ø114 мм |
| 0.2-4.5 | 4.3 | Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10%) песчаников, диоритов, диоритовых порфиритов, гранит-порфиров и др. пород сцементированные суглинком (70%) и супесью (20%) | IV | | | |
| 4,5-40,0 | 35,5 | Диориты выветрелые до глин, песчаники | VII | | твердосплавный | Бурение с промывкой глинистым или полимерным раствором, укороченные рейсы до 0,4 м, цементация, тампонаж зон дробления, применение ССК |
| 40,0-60,0 | 20,0 | Метасоматиты кварц-серицитового состава (березиты) по диоритам с интенсивным сетчато-прожилковым (до кварцевых брекчий) окварцеванием выветрелые | IX | | | |
| 60,0-150,0 | 90,0 | Диориты затронутые выветриванием, иногда окварцованные, серицитизированные, песчаники с прожилково-сетчатым окварцеванием | VIII | | | |
| 150,0-170 | 20,0 | Метасоматиты кварц-серицитового (березиты) состава по диоритам с интенсивным сетчато-прожилковым окварцеванием до кварцевых брекчий. Гранит-порфиры. | X | | алмазный | Бурение с промывкой глинистым или полимерным раствором, укороченные рейсы, применение ССК, тампонаж, цементация зон дробления, обсадка "в потай", аварийный диаметр бурения Ø 76 мм |
| 170-270 | 100,0 | Диориты, диоритовые порфириты, андезиты иногда окварцованные, серицитизированные | IX | | | |

Предусматриваются следующие мероприятия по устранению негативного влияния осложняющих факторов на качество буровых работ:

- крепление скважин обсадными трубами в интервале 0,0– (4,5–40 м);
- в рыхлых породах в интервале 0,0 – 4,5 м бурение всухую укороченными рейсами;

-тампонаж интервалов, склонных к обрушению и водопоглощению быстросхватывающимися смесями, применение в качестве промывочной жидкости водозмульсионных и слабоглинистых растворов, обсадка интервалов поглощения и обрушения до 30–40 м с предварительным разбуриванием ствола скважины большим диаметром.

Минимальный диаметр скважин определяется исходя из соответствия сечения керна оптимальному сечению бороздовой пробы, установленному экспериментально, а так же с учетом минимально допустимого веса лабораторной пробы, который составляет 0,6 кг, а также аналогичного по весу дубликата, и учитывая опыт работ на аналогичных золоторудных месторождениях. Эти допуски обеспечивает коронка с наружным диаметром 93 мм. Основной диаметр при бурении принимается равным 93 мм, запасной – 76 мм.

Бурение будет осуществляться станками CS-14 с вращателем подвижного типа и электрическим приводом, смонтированных на металлических санях. Электроснабжение буровой установки предусматривается от передвижных электростанций типа ДЭС-100. Водоснабжение будет осуществляться автомобильной водовозкой на расстояние в среднем 3 км. Приготовление глинистого раствора и эмульсионных жидкостей предусматривается непосредственно на буровой площадке с использованием передвижной глинистанции.

При расчете затрат времени на бурение будут использованы следующие коэффициенты (ССН-5, т. 4):- бурение тела полезного ископаемого в сложных условиях отбора керна – 1,2 при глубине скважин до 100 м; 1,3 – при глубине

скважин до 500 м;- наклонные скважины при угле наклона к горизонту менее 80° – 1,1;- бурение с промывкой жидкостью в зонах устойчивой мерзлоты – 1,1.

Вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин. При выполнении вспомогательных работ в наклонных скважинах применяется поправочный коэффициент 1,1 к нормам времени на те виды вспомогательных работ, в состав которых входят спуско-подъемные операции.

Промывка скважин перед ГИС

Производится путем прокачки промывочной водой с помощью бурового насоса. Диаметр скважин до 132 мм. Объем промывки соответствует количеству скважин, в которых проводится каротаж.

Цементация скважин

Будет проводиться в неустойчивых породах, где возможны вывалы и обрушения стенок скважин. Предполагается выполнить по 1 цементации на 2 разведочную скважину II–III группы. Выстойка скважины для затвердевания цементного моста в течение 24 часов (3 смены). Длина цементного моста в скважинах – 10 м.

Тампонирувание скважин глиной (ликвидационный тампонаж)

Предусматривается для всех скважин с целью перекрытия водоносных горизонтов и предотвращения загрязнения окружающей среды, сохранения естественного баланса подземных вод и предотвращения попадания вод в карьерные и подземные выработки. Тампонаж производится путем заливки скважин на всю глубину глинистым раствором с применением бурового насоса – от забоя до глубины 5 м скважина заливается густым глинистым раствором, на глубине 5 м устанавливается пробка, выше которой до поверхности (устья скважины) проводится цементация в устье скважины устанавливается штага с указанием № скважины. Объем работ – 165скважин.

Крепление скважин обсадными трубами

В целях предотвращения размыва и обрушения стенок скважин производится их крепление. Все проектные скважины по среднему диаметру бурения относятся к группе скважин диаметром до 132 мм. Применяются

обсадные трубы с ниппельным соединением. Весь объем обсадных труб подлежит полному извлечению. Перед креплением предусматривается промывка скважин на глубину крепления с помощью бурового насоса.

Монтаж-демонтаж и перевозка буровой установки

Бурение разведочных скважин будет осуществляться передвижной буровой установкой, оснащенной брусом утепленным зданием, смонтированным на металлических санях единым блоком с металлической мачтой типа МРУГУ-2. Установка будет перевозиться без разборки, буксировкой трактором. Буровой инструмент и другие вспомогательные грузы транспортируются дополнительными отдельными блоками.

Среднее расстояние перевозок между скважинами принимается до 1 км. Монтажно-демонтажные работы и перевозки буровой установки осуществляются силами буровой бригады, перевозка – бульдозером Т-11.

Работы проводятся в температурной зоне VI с островной мерзлотой, поэтому к нормам времени применяется коэффициент 1,25 (Сборник разъяснений... 1996 г., п. 42, строка б), а нормы транспорта увеличиваются на 20 %.

Удорожание буровых работ в зимних условиях

Работы проводятся в VI температурной зоне (коэффициент на монтаж-демонтаж– 1,25) (Сборник разъяснений... 1996 г., п. 42, строка б).

В соответствии с графиком выполнения работ суммарная продолжительность проведения работ в зимних условиях составляет 18 месяцев при общей продолжительности буровых работ 36 месяцев.

Таблица 21-Расчет затрат времени и труда на колонковое бурение с применением снарядов со съёмными керноприемниками ССК

| Диаметр мм | Источник принятой нормы | Категория | Объём, м | Затраты времени, ст-см | | Затраты труда, чел-дн | |
|---|-------------------------------|-----------|----------|--------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | | Норма времени на единицу | на весь объем, ст.см | Норма труда на единицу | на весь объем, чел.-дн |
| <i>Группа скважин II наклон., интервал глубины 0-100 м</i> | | | | | | | |
| 93 | т-9,стр.40, гр. 2 | II | 14.88 | 0.16 | 2.38 | 4.03 | 9.59 |
| | т-9,стр.40, гр. 4 | IV | 267.84 | 0.17 | 45.53 | 4.03 | 183.50 |
| | т-9,стр.40, гр. 5 | VII | 2202.24 | 0.23 | 506.52 | 4.03 | 2041.26 |
| | т-9,стр.40, гр. 6 | VIII | 868.00 | 0.21 | 182.28 | 4.03 | 734.59 |
| | т-9,стр.40, гр. 7 | IX | 1180.48 | 0.34 | 401.36 | 4.03 | 1617.49 |
| | т-9,стр.40, гр. 8 | X | 426.56 | 0.29 | 123.70 | 4.03 | 498.52 |
| Итого группа скважин 2 наклон., интервал 0-100м | | | 4960 | | 1261.77 | | 5084.95 |
| <i>Группа скважин III наклон., интервал глубины 0-200 м</i> | | | | | | | |
| 93 | т-9,стр.40, гр. 2 | II | 10.07 | 0.16 | 1.61 | 4.03 | 6.49 |
| | т-9,стр.40, гр. 4 | IV | 231.61 | 0.17 | 39.37 | 4.03 | 158.68 |
| | т-9,стр.40, гр. 5 | VII | 1883.09 | 0.23 | 433.11 | 4.03 | 1745.44 |
| | т-9,стр.40, гр. 6 | VIII | 1057.35 | 0.21 | 222.04 | 4.03 | 894.84 |
| | т-9,стр.40, гр. 7 | IX | 4763.11 | 0.34 | 1619.46 | 4.03 | 6526.41 |
| | т-9,стр.40, гр. 8 | X | 2124.77 | 0.29 | 616.18 | 4.03 | 2483.22 |
| Итого группа скважин 3 наклон., интервал 0-200м | | | 10070 | | 2931.78 | | 11815.07 |
| <i>Группа скважин IV наклон., интервал глубины 0-300 м</i> | | | | | | | |
| 95.6 | т-9,стр.40, гр. 2 | II | 13.50 | 0.13 | 1.76 | 4.03 | 7.07 |
| | т-9,стр.40, гр. 4 | IV | 216.00 | 0.14 | 30.24 | 4.03 | 121.87 |
| | т-9,стр.40, гр. 5 | VII | 1768.50 | 0.19 | 336.02 | 4.03 | 1354.14 |
| | т-9,стр.40, гр. 6 | VIII | 999.00 | 0.18 | 179.82 | 4.03 | 724.67 |
| | т-9,стр.40, гр. 7 | IX | 9490.50 | 0.28 | 2657.34 | 4.03 | 10709.08 |
| | т-9,стр.40, гр. 8 | X | 1012.50 | 0.24 | 243.00 | 4.03 | 979.29 |
| Итого группа скважин 4 наклон., интервал 0-300м | | | 13500 | | 3448.17 | | 13896.13 |
| Всего | | | 28530 | | 7642 | | 30796 |

4.1.7 Геологическая документация горных выработок и скважин

Сложность изучения объектов соответствует 4 категории. Согласно опытно-статистическим данным на геологическую документацию 1 пог.м. при 4 категории сложности геологического строения потребуется 2,33 см. Всего на документацию проектных канав поребуется:

$$(8200 \text{ м} : 100 \text{ м}) \times 2,33 \text{ см} = 191,06 \text{ отр/см.}$$

В затратах труда участвуют геолог II категории и рабочий 3 разряда. Кроме того, на подготовительно-заключительных и связанных с обслуживанием рабочего места операциях будет задействован начальник партии.

Документация кернa скважин будет проводиться возле буровой в течение 12-ти месяцев 3-х полевых сезонов [32].

Согласно опытно-статистическим данным на геологическую документацию 1 пог.м. кернa при 4 категории сложности геологического строения потребуется 3,06 см. Время на геологическую документацию кернa у буровой скважины составит: $21240 \text{ п.м} : 100 \text{ м} \times 3,06 \text{ см} = 649,94 \text{ отр.см.}$

В затратах труда участвуют геолог II категории и рабочий 3 разряда. Кроме того, на подготовительно-заключительных и связанных с обслуживанием рабочего места операциях будет задействован начальник партии.

Перед фотодокументацией производится подготовка канав и кернa: зачистка полотна и стенок, при необходимости их смачивание для контрастности, установка маркеров и масштабных линеек, раскладка ящичков с керном.

По опыту работ на фотодокументацию канав затраты времени и труда составляют 0,20 отр см на 100 м полотна канав и 0,1 отр. см на 100 м кернa [32].

Таблица 22-Расчет затрат времени на документацию горных выработок и керна скважин

| Виды работ | Ед. изм. | Количество | | Источник принятой нормы | Норма времени на ед. работ, отр.-см | Попр. коэф. ф. | Затраты времени | | Затраты труда, чел-см | | | | Затраты труда, чел.-мес |
|---|--------------------|------------|--|-------------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------|----------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------|-------------------------|
| | | всего | в том числе по условиям | | | | отр.-см | отр.-мес | ИТР | | | Рабочий 3 раз. | |
| | | | | | | | | | Начальник партии (отряда) | Геолог (геофизик) II категории | (геофизик, картограф) II | | |
| 1) Геологическая документация канав | 100 м документации | 82.00 | Глубина канав 4.5 м; категория сложности геологического изучения объекта 5 | опыт.-стат. | 2.33 | | 191.06 | 7.52 | 34.39 | 191.06 | | 191.06 | 16.40 |
| 2) Геологическая документация керна горных пород у буровой скважины | 100 м керна | 212.40 | У буровой скважины, категория сложности геологического изучения объекта 5 | опыт.-стат. | 3.06 | | 649.94 | 25.59 | 103.99 | 649.94 | | 649.94 | 55.27 |
| Всего геологической документации | 100 м | 294.40 | | | | | 841.00 | 33.11 | 138.38 | 841.00 | | 841.00 | 71.67 |
| 3) Фотодокументация горных выработок | 100 м | 82.00 | | СФР | 0.2 | | 16.40 | 0.65 | | | 16.40 | 16.40 | 0.65 |
| 4) Фотодокументация скважин КБ | 100 м | 212.40 | | СФР | 0.1 | | 21.24 | 0.84 | | | 21.24 | 21.24 | 0.84 |
| Всего фотодокументация | 100 м | 294.40 | | | | | 37.64 | 1.48 | | | 37.64 | 37.64 | 1.48 |

4.1.8 Опробовательские работы

Бороздовое опробование будет проводиться по полотну канав непрерывными секциями длиной 0,5 – 1,5 м, средняя длина – 1,0 м. Сечение борозды – 5×10 см, при данном сечении и объемном весе выветрелых коренных пород 2,04 г/см³, вес бороздовых проб составит 10,2 кг. Категория сложности геологического изучения – 5 (ССН-1-3, т. 5). Температурная зона VI (ССН-1-5, т. 522). При работах в зимний период применяется поправочный коэффициент $k=1,11$ (ССН 1-5, т. 2).

Керновое опробование. Опробоваться будет весь керн поисково-оценочных скважин, за вычетом делювия. Основной диаметр опробуемого керна – 63,5 мм (диаметр сечения 31,65 см) [31].

Отбор керновых проб осуществляется в кернохранилище в породах IX категории ручным способом без раскалывания (коэффициент к нормам времени – 0,3). Теоретический вес проб при плотности руды 2,30–2,51 г/см³ и выходе керна 80 % составит 5,0 кг. В пробу отбирается весь керн без раскалывания (коэффициент к нормам времени – 0,3).

4.1.8.1 Технологическое опробование

Таблица 23-Нормы затрат труда на отбор технологических проб (чел.-день на смену)

| Наименование должностей ИТР и профессий рабочих | Затраты труда в чел-днях | Источник принятой нормы |
|---|--------------------------|------------------------------|
| Начальник отряда | 0,01 | Опытно-статистические данные |
| Геолог 2 категории | 0,55 | |
| Рабочий 4-го разряда | 0,55 | |
| Всего | 1,11 | |

Таблица 24-Расчет затрат времени и труда на опробовательские работы

| Вид опробования | Ед. изм. | Способ работ | Тип выработки, особые условия работ | Параметры опробования (сечение, □, объем проб) | Категория пород | Объем работ | Источник принятой нормы | Затраты времени, бр/см | | Затраты труда, чел.дн | | Затраты труда, чел.мес |
|---|----------|--------------|-------------------------------------|--|-------------------|-------------|-------------------------|------------------------|---------|-----------------------|---------|------------------------|
| | | | | | | | | На единицу работ | Всего | На единицу работ | Всего | |
| Бороздование, полотно канав, летом | 100 проб | ручной | открытые | 10□5 см | XII (по крепости) | 41.00 | опыт.-стат. | 4.10 | 168.10 | 2.10 | 353.01 | 13.90 |
| Литогеохимическое опробование по канавам, летом, п.м. | 100 проб | ручной | открытые | 10□5 см | IX (по крепости) | 41.00 | опыт.-стат. | 10.23 | 419.43 | 1.10 | 461.37 | 18.16 |
| Керновое (ручным способом) летом | 100 проб | ручной | открытые | □ керна 47,6 мм - 63,4 мм | IX (по крепости) | 55.58 | опыт.-стат. | 4.76 | 264.54 | 2.1 | 555.53 | 21.87 |
| Керновое (ручным способом) зимой | 100 проб | ручной | открытые | □ керна 47,6 мм - 63,4 мм | IX (по крепости) | 55.58 | опыт.-стат. | 5.83 | 324.00 | 2.1 | 680.40 | 26.79 |
| Литогеохимическое опробование по скважинам, летом, п.м. | 100 проб | ручной | открытые | □ керна 47,6 мм - 63,4 мм | IX (по крепости) | 55.58 | опыт.-стат. | | | | | |
| Литогеохимическое опробование по скважинам, зимой, п.м. | 101 проб | ручной | открытые | □ керна 47,6 мм - 63,4 мм | IX (по крепости) | 55.58 | опыт.-стат. | | | | | |
| Штуфное (летом) | 100 проб | ручной | открытые | □ | XII (по крепости) | 22.05 | опыт.-стат. | | | | | |
| Отбор технологических (валовых) проб, летом | 100 проб | ручной | открытые | 10□5 см (12 пог. м), 150 кг | XII (по крепости) | 0.05 | опыт.-стат. | 6.89 | 0.345 | 1.11 | 0.38 | 0.015 |
| | | | | | IX (по крепости) | 0.20 | опыт.-стат. | 9.07 | 1.814 | 1.11 | 2.01 | 0.079 |
| Всего, опробовательских работ, бр/см | | | | | | | | | 1178.23 | | 2052.71 | 80.82 |
| Всего, опробовательских работ, бр/мес | | | | | | | | | 46.39 | | | |

4.1.9 Топографо-геодезические работы

Наблюдения на пунктах геологических исследований планируются вестись методом быстрой статики, время наблюдений на пунктах составит не менее 5 и более минут (в зависимости от степени открытости горизонта, количества ИЗС и геометрии их созвездий).

Все приборы, используемые при производстве топографо-геодезических работ, будут подвергнуты метрологическим исследованиям в лицензионных организациях [35].

Полевые работы будут проводиться с выездами на участок работ с базы предприятия. Транспортировка необходимого инвентаря, снаряжения, инструментов будет выполняться совместно с организацией геологоразведочных работ.

Сроки выполнения топогеодезических работ будут увязаны со сроками геолого-геофизических работ, при этом разбивочные работы будут предшествовать геологоразведочным, привязочные – по мере завершения их.

Согласно календарному плану горно-буровых работ топографо-геодезические работы будут выполняться в течение 15 месяцев 3-х полевых сезонов.

По завершению работ на объекте выполняется приёмка материалов по топоработам совместно с приёмкой геологоразведочных работ [35].

Таблица 25-Расчет времени и труда на топогеодезические работы

| Виды работ | Условия производства работ | Ед. изм. | объем | Кат. труд | Источник принятой нормы | Затраты времени, бр-дн | | Затраты труда, чел.дн. | | Затраты транспорта, маш-см | |
|---|----------------------------|----------|-------|-----------|-------------------------|------------------------|---------------|------------------------|--------|----------------------------|---------------|
| | | | | | | На един. | Всего бр.-дн. | На един. | Всего | На един. | Всего бр. дн. |
| Перенесение на местность проекта расположения геофизических данных при пешеходных переходах с расстоянием между точками до 500 м. категория трудности - 4 | категория трудности - 4 | точка | 663 | 4 | опыт.-стат. | 0.1 | 66.30 | 0.12 | 7.96 | - | - |
| Перенесение на местность проекта расположения горных выработок при пешеходных переходах с расстоянием между точками до 500 м. категория трудности - 4 | категория трудности - 4 | точка | 2352 | 4 | | | | | | | |
| Привязка горно-буровых выработок GPS-приемником, категория трудности - 4 | категория трудности - 4 | точка | 2303 | 4 | опыт.-стат. | 0.1 | 230.30 | 0.12 | 27.64 | 0.14 | 322.42 |
| Маркшейдерское обслуживание канав, категория трудности - 1 | категория трудности - 1 | п.м | 8800 | 1 | опыт.-стат. | 0.005 | 44.00 | 0.02 | 0.88 | - | - |
| Определение в натуре заданного азимута наклонного бурения | категория трудности - 1 | скв | 165 | | | 0.42 | 69.30 | 1.92 | 133.06 | | |
| Закрепление на местности точек геологоразведочных наблюдений долговременным и знаками без закладки центра | категория трудности - 4 | п-т | 2254 | 2 | опыт.-стат. | 0.22 | 495.88 | 0.94 | 466.13 | - | - |
| Прорубка визирок шириной 1,0 м, категория трудности - 4 | категория трудности - 4 | км | 65 | 4 | опыт.-стат. | 1.19 | 77.35 | 1.72 | 133.04 | 0.24 | 15.60 |

Продолжение таблицы 25

| Виды работ | Условия производства работ | Ед. изм. | объем | Кат. труд. | Источник принятой нормы | Затраты времени, бр-дн | | Затраты труда, чел.дн. | | Затраты транспорта, маш-см | |
|---|----------------------------|----------|-------|------------|-------------------------|------------------------|---------------|------------------------|---------|----------------------------|--------------|
| | | | | | | На един. | Всего бр.-дн. | На един. | Всего | На един. | Всего бр.дн. |
| Прорубка визирок шириной 0,7 м, категория трудности - 4 | категория трудности - 4 | км | 561 | 4 | опыт.-стат. | 0.86 | 482.46 | 1.23 | 593.43 | 0.17 | 95.37 |
| Разбивка пикетажа через 50 м | категория трудности - 4 | км | 65 | 4 | опыт.-стат. | 0.17 | 11.05 | 1.27 | 14.03 | 1.46 | 94.90 |
| Разбивка пикетажа через 20 м | категория трудности - 4 | км | 561 | 4 | опыт.-стат. | 0.230 | 129.03 | 1.55 | 200.00 | 0.46 | 258.06 |
| ИТОГО полевых работ | | | | | | | 1605.67 | | 1576.15 | | 786.35 |

4.1.10 Гидрогеологические и инженерно-геологические работы

Расчёт затрат времени и труда на отбор проб воды приведен в таблице 26. Анализ проб воды на полный химический анализ предусматривается проводить в центральной геологической лаборатории АО «Якутскгеология» в г. Якутске.

Затраты на проведение опробования в инженерно-геологических целях входят в состав работ по инженерно-геологической документации керна из проектируемых скважин и отдельно не предусматриваются [30].

Таблица 26-Расчет затрат времени и труда на лабораторные работы при гидрогеологических исследованиях

| Виды работ | Единица измерения | Объём работ | Источник принятой нормы | Затраты | | | |
|--|-------------------|-------------|-------------------------|-----------------|---------------|----------------|---------------|
| | | | | Времени, бр-час | | Труда, чел-час | |
| | | | | На единицу | На весь объём | На единицу | На весь объём |
| Полный химический анализ с определением микрокомпонентов | анализ | 1 | Опытно-стат. | 9,8 | 9,8 | 1,39 | 13,62 |

4.2 Лабораторные работы

Обработка и лабораторные исследования геохимических, керновых и бороздовых проб будет производиться в дробильном цехе (пос. Белогорье) и Центральной золото-пробирной аналитической лаборатории (г. Благовещенск) ООО НПГФ «Регис»

4.2.1 Обработка проб

Первая стадия обработки проб включает в себя дробление до 2 мм, вторая стадия процесса имеет три ступени обработки пробы, включающая в себя мелкое дробление до 0,3 мм и обработку в двух компактных вращающихся делителях, и тонкое измельчение в кольцевой мельнице с непрерывным

потоком. Конечная проба истирается до крупности 0,074 мм. Схема обработки проб составлена на основании формулы Ричардса-Чечётта: $Q=Kd^2$, где Q – надежная масса исходной пробы; d – диаметр максимальных частиц, в данном случае 1 мм; K – коэффициент неравномерности распределения минеральных компонентов в пробе. В данном случае K принят равным 0,6 (неравномерное распределение) [29].

Надежная масса пробы при данных параметрах будет не менее 2,4 кг при диаметре частиц 4 мм, не менее 0,6 кг, при диаметре частиц 1 мм и 0,054 кг при диаметре частиц 0,3 мм. Фактический вес аналитической пробы составлял до 2005 г. не менее 0,6 кг. С 2005 г. – 0,5 кг.

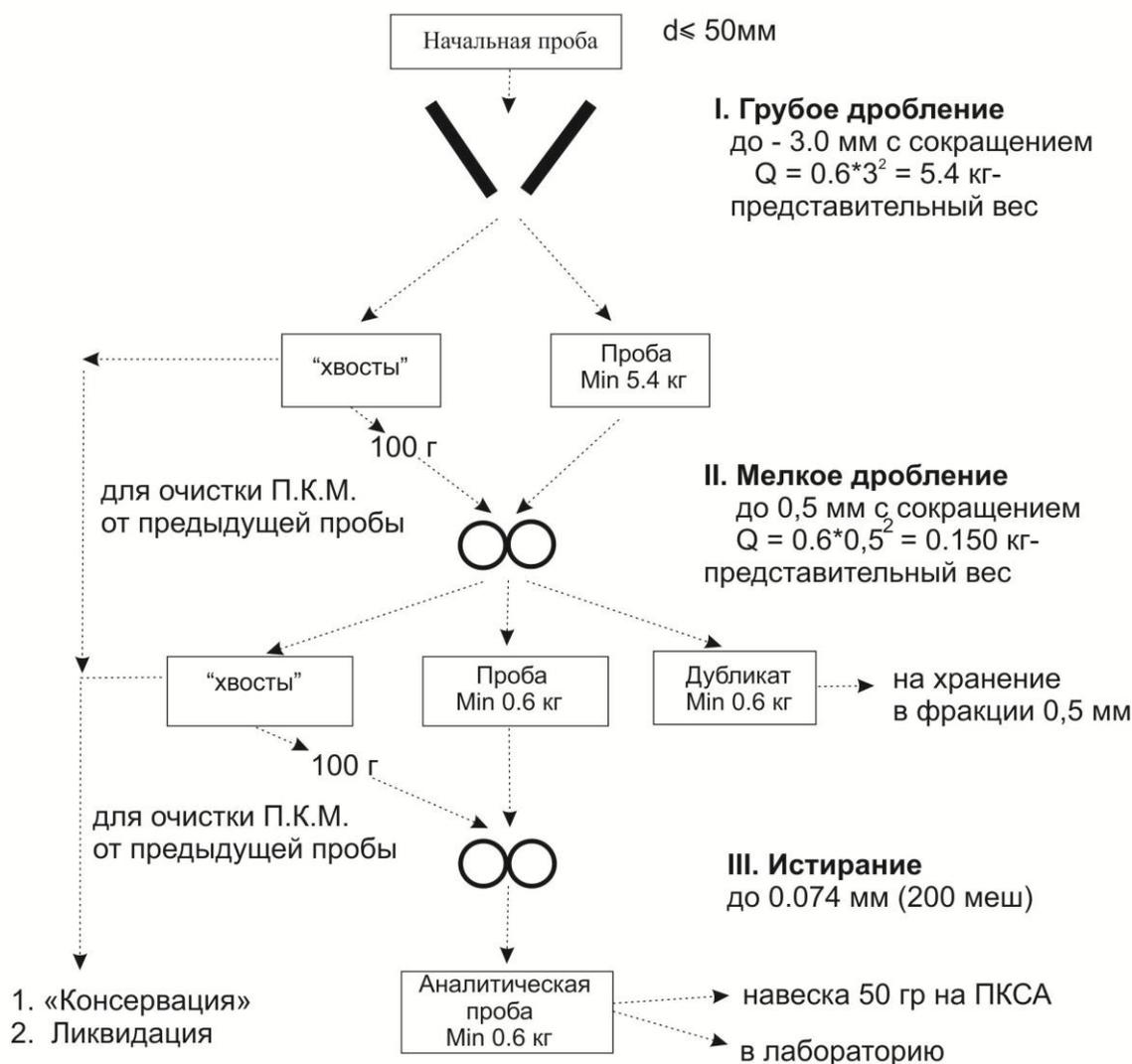
При обработке проб с крупным видимым золотом (более 0,1-0,2 мм) после дробления пробы на щековой дробилке будет производиться просеивание, отмывка фракции (+0,1 мм) с разделением пробы на концентрат и «хвосты» с дальнейшим анализом концентрата, извлечением свободного золота, его взвешиванием, и дальнейшим анализом «хвостов» пробирным методом. Данные работы, как опытно-методические, будут проводиться за счет собственных средств предприятия.

Схема обработки керновых и бороздовых проб приведена на рис. 6, а штуфных и геохимических по канавам и керну скважин – на рис. 7.

Схема № 1
Обработка керновых, бороздовых проб
по золоторудным объектам

$$K=0,6$$

$$Q=kd^2$$

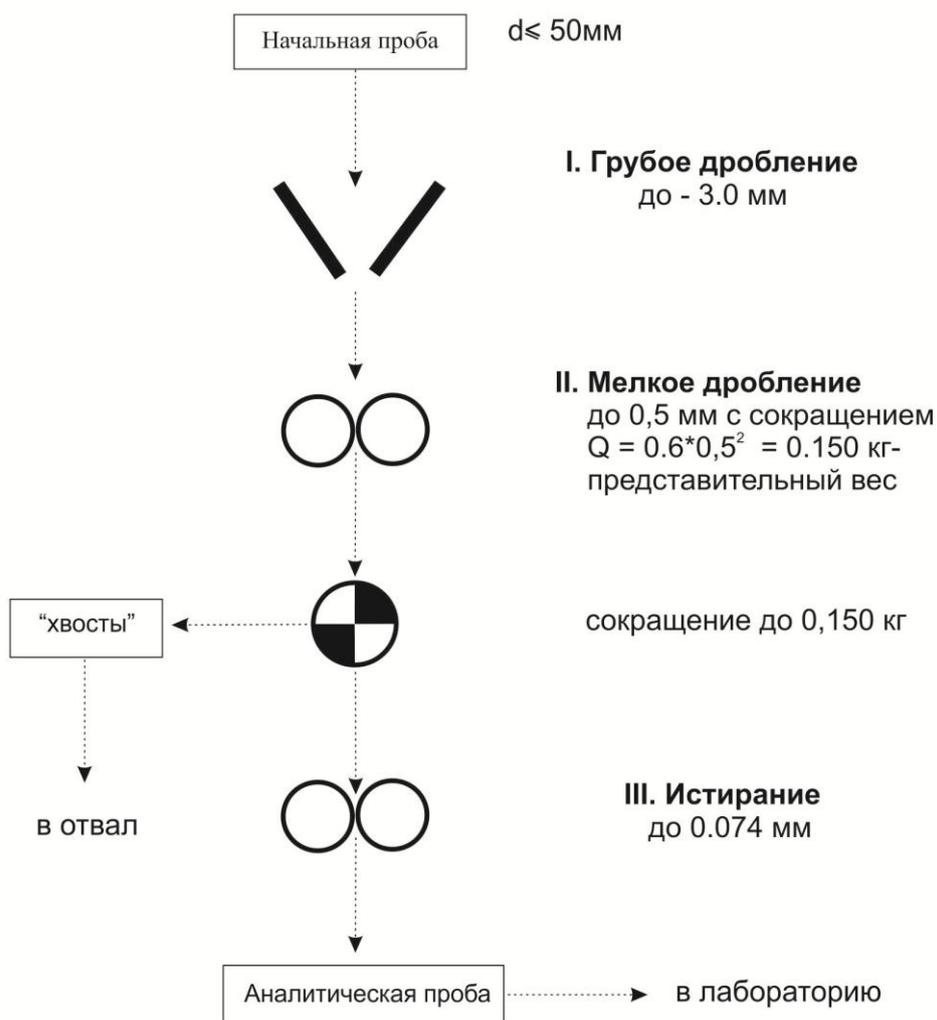


*Примечание: 1. Очистение П.К.М. от оставшегося материала предыдущей пробы осуществляется путем пропускания через головку мельницы 100 г материала обрабатываемой пробы, взятого из “хвостов” данной пробы при ее сокращении на стадии грубого и мелкого дробления, либо чистым материалом шамота.
2. Консервация или ликвидация «хвостов» производится по заявке геологической службы*

Рисунокб-Схема обработки керновых и бороздовых проб

Схема № 2
Обработка штупфных и сколковых проб
по золоторудным объектам

$$K=0,6$$
$$Q=kd^2$$



*Примечание: 1. Очистение П.К.М. от оставшегося материала предыдущей пробы осуществляется путем пропускания через головку мельницы 100 г материала обрабатываемой пробы, взятого из “хвостов” данной пробы при ее сокращении на стадии грубого и мелкого дробления, либо чистым материалом шамота.
2. Консервация или ликвидация «хвостов» производится по заявке геологической службы*

Рисунок 7-Схема обработки штупфных и сколковых проб

Таблица 27-Расчет затрат времени на обработку проб

| Вид работ | Тип проб | Способ обработки | Начальн. масса, кг или объем, м ³ | К _{дравн} | Конечный размер частиц, мм | Категория пород | Ед. изм. | Объем работ | Источник принятой нормы | Затраты времени, бр/см | | Затраты труда, чел.дн | |
|---|-------------------------------|------------------|--|--------------------|----------------------------|-------------------|----------|-------------|-------------------------|------------------------|---------------|-----------------------|---------|
| | | | | | | | | | | На ед. работ | На весь объем | На единицу работ | Всего |
| Обработка начальных проб с использованием многостадийного цикла дробления-измельчения | бороздвые | Машинно-ручной | 6-9 кг | 1,0-0,7 | 1,0 мм | ХП (по крепости) | 100 проб | 41.00 | ССН -1-5-46-3-6 | 5.74 | 235.34 | 1.39 | 327.12 |
| | керновые | Машинно-ручной | 3-5 кг | | 1,0 мм | IX (по буримости) | 100 проб | 111.5 | ССН -1-5-46-2-6 | 2.67 | 296.77 | 1.39 | 412.51 |
| | штупфные | Машинно-ручной | 1-2 кг | | 1,0 мм | ХП (по крепости) | 100 проб | 22.05 | ССН -1-5-46-1-6 | 2.3 | 50.72 | 1.39 | 70.49 |
| | литохимические (сколковые) | Машинно-ручной | 0.2-0.3 кг | 1,0-0,7 | 1,0 мм | ХП (по крепости) | 100 проб | 152.15 | ССН -1-5-51-2-4 | 1.33 | 202.36 | 1.39 | 281.28 |
| Обработка лабораторных проб на истирателе ЦИ-05 | бороздвые, керновые, штупфные | Машинный | 0.5 | 1,0-0,7 | 0.074 | - | 100 проб | 174.20 | ССН -1-5-58-3-6 | 1.3 | 226.46 | 1.39 | 314.78 |
| | сколковых геохимические | Машинный | 0.2-0.3 | 1,0-0,7 | 0.074 | - | 100 проб | 152.15 | ССН -1-5-58-3-4 | 1.11 | 168.89 | 1.39 | 234.75 |
| | рыхлые геохимические ВГХО | Машинный | 0.2-0.3 | 1,0-0,7 | 0.074 | - | 100 проб | 421.29 | ССН -1-5-51-2-3 | 1.11 | 467.63 | 2.39 | 1117.64 |
| Итого, обработка проб, бр/см | | | | | | | | | | 1180.53 | | | 1640.94 |
| Итого, обработка проб, бр/мес | | | | | | | | | | 46.48 | | | 64.60 |

4.2.2 Лабораторные исследования

Лабораторные исследования будут производиться в лаборатории ООО (г. Благовещенск). Внешний геологический контроль качества аналитических работ (пробирный анализ) будет осуществляться в лаборатории ОАО «Иргиредмет» (г. Иркутск). Физико-технологические исследования инженерно-геологических проб будет проводиться в лаборатории ООО НПГФ «Регис» (г. Благовещенск). Технологические исследования будут выполняться в ОАО «Иргиредмет» (г. Иркутск). Лабораторные работы выполняются по расценкам лабораторий (цены договорные).

Расчеты затрат времени на проектируемые объемы лабораторных исследований приведены в таблице 28.

Таблица 28-Расчёт затрат времени и труда на лабораторные работы

| Тип исследования | Определяемые компоненты | Единицы измерения | Объем работ | Нормативный документ | Затраты времени | | |
|---|---------------------------------------|-------------------|-------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------|--------|
| | | | | | На единицу работ.бр/ч | На весь объем | |
| | | | | | | бр/ч | бр/мес |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. Спектрозолотометрический анализ: | | | | | | | |
| – химическое обогащение | | проба | 46551 | ССН-7-1.1 н.162-1 | 0.3 | 13965.30 | |
| – подготовка пробы (сжигание) | | проба | 46551 | ССН-7-3.1 н.398 | 0.12 | 5586.12 | |
| – определение концентрата обогащения | Au | проба | 46551 | ССН-7-3.2 н.402, примеч. | 0.08+0.04 = 0.12 | 5586.12 | |
| – внешний контроль*(3%) | Au | проба | 1330 | ССН-7-3.2 н.162-1, н.398, н.402 | 0.54'2.0 = 1.08 | 1436.40 | |
| Итого, спектрозолотометрический анализ | | | | | | 26573.94 | 157.34 |
| 2. Приблизительно-количественный спектральный анализ на 33 элемента: | | | | | | | |
| – подготовка пробы | | проба | 64842 | ССН-7-3.1 н.398 | 0.12 | 7781.04 | |
| – спектральный анализ | 16 элементов | проба | 64842 | ССН-7-3.1 н.401 | (0.06+0.02) ×3.3 = 0.264 | 17118.29 | |
| – внешний контроль*(3%) | | проба | 1853 | ССН-7-3.1 н.402 | 0.264'2.0 = 0.528 | 978.38 | |
| Итого, ПКСА | | | | | | 25877.71 | 153.21 |
| 3. Пробирный анализ | | | | | | | |
| Пробирный анализ на золото, из одной навески (методика предприятия №5) | Au | проба | 34317 | ССН-7-4.2 н.436 | 0.94 | 32257.98 | |
| Пробирный анализ на серебро, из одной навески (методика предприятия №5) | Ag | проба | 34317 | ССН-7-4.2 н.436 | 0.94 | 32257.98 | |
| – внешний контроль (3%) | Au, Ag | проба | 979 | ССН-7-4.2 н.436 | 0.94×2=1.88 | 1840.52 | |
| Итого, пробирный анализ: | | | | | | 34098.50 | 201.89 |
| 4. Атомно-абсорбционный | | | | | | | |
| – W,Cu, Pb,Zn | W,Cu, Pb,Zn | проба | 30 | ССН-7-1.1 н.125-1 | 0.42 | 12.60 | |
| Итого, атом-абсорб на Ag | | | | | | 12.60 | 0.07 |
| 4. Химический анализ | | | | | | | |
| – Mo,Sb, Bi,As, Te,Se, Cd,S,Hg | Mo,Sb, Bi,As, Te,Se, Cd,S,Hg | проба | 30 | ССН-7-1.1 н.83-3 | 0.55 | 16.50 | |
| Итого, химический анализ | | | | | | 16.50 | 0.10 |
| 4. Силикатный анализ | | проба | 30 | ССН-7-1.1 н.83-3 | 0.55 | 16.50 | |
| Итого, силикатный анализ | | | | | | 16.50 | 0.10 |

Продолжение таблицы 28

| Тип исследования | Определяемые компоненты | Единицы измерения | Объем работ | Нормативный документ | Затраты времени | | |
|--|--------------------------|-------------------|-------------|----------------------|---------------------------|---------------|--------|
| | | | | | На единицу работ .бр/ч | На весь объем | |
| | | | | | | бр/ч | бр/мес |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 4. Фазовый анализ | | проба | 30 | ССН-7-1.1 н.83-3 | 0.55 | 16.50 | |
| Итого, фазовый анализ | | | | | | 16.50 | 0.10 |
| Всего физико-химических и пробирных анализов: | | | | | | 86579.25 | 512.61 |
| 6. Петрографо-минераграфические исследования | | | | | | | |
| Изготовление прозрачных шлифов с применением горячей цементации, I кат. сложности | | шлиф | 150 | ССН-7-13.3 н.1783 | 0.41 | 61.50 | |
| Полное петрографическое исследование и детальное описание шлифов магматических крупно- и среднезернистых пород и порфировых пород (с числом минералов более 6) | Петрограф. состав породы | шлиф | 150 | ССН-7-10.3 н.1642 | 2.79 | 418.50 | |
| Детальное исследование аншлифов, руды средне- и крупнозернистые, более 5 компонентов | Минераграфич. описание | аншлиф | 150 | ССН-7-10.4 н.1679 | 3.18 | 477.00 | |
| Итого, минералогопетрографические исследования: | | | | | | 1078.50 | 6.39 |
| Определение физических свойств горных пород | | обр. | 60 | ССН-7-6.5. н. 605 | 0.24 | 14.4 | |
| Всего испытания нерудных полезных ископаемых: | | | | | | 14.4 | 0.09 |
| Итого, лабораторных исследований: | | | | | | 87672.15 | 519.08 |

4.3 Камеральные работы

Камеральная обработка полевых материалов будет осуществлена по современным требованиям с широким использованием новейших компьютерных технологий. Обработка геологических материалов будет заключаться в обсчете геофизических, геохимических, топогеодезических данных, по программам математическая статистика и ранговая корреляция, «Surfer», «Coscad 3D», «Golg-Geochem», «Grafer», «AutoCad», «Co-rel Draw», «Excel» и «Word» и других с последующим созданием цифровых и векторизованных карт, наборе, оформлении и распечатке текста и графических материалов отчета.

Затраты труда и времени на окончательную камеральную обработку поисковых маршрутов приведены в таблице 29.

Таблица 29-Нормы затрат труда на окончательную камеральную обработку материалов геохимических работ

| Наименование должностей ИТР и профессий рабочих | Затраты труда в чел-днях | Источник принятой нормы |
|---|--------------------------|------------------------------|
| Начальник геохимического отряда | 1 | Опытно-статистические данные |
| Геолог 1 категории | 1 | |
| Геолог | 1 | |
| Техник - геолог 1 категории | 1 | |
| Техник - геолог | 1 | |
| Всего | 5 | |
| | | |

При статистической обработке спектральных данных будут использованы персональные компьютеры. Затраты времени на содержание ПК принимаются равными длительности обработки материалов и составят: 472,52 маш/смен, или $472,52 \times 6,67 = 3151,71$ маш/час.

Норма времени на окончательную камеральную обработку по геофизическим исследованиям с вводом и обработкой информации, включая комплексную интерпретацию на ПЭВМ по опыту работ составляет 12,24 чел.-

см на 1 км². Затраты времени на окончательную камеральную обработку 55 км² площади работ составит 1113,84 чел.-см.

Обработка первичных материалов горно-буровых работ и опробования будет производиться в программах MS Corel Draw X3 и MS Excel.

Норма времени на обработку и ввод в ПК 1000 м³ канав по опыту работ составляет 0,47 чел.-см. На весь объем запроектированных горных работ затраты времени составят 11,28 чел.-см.

Норма времени на камеральную обработку материалов буровых работ по опыту составляет 1,32 чел.-см на одну колонку.

Все карты и планы составляются на бумажных носителях с последующим вводом в компьютер, посредством сканерной технологии, их компоновкой и оцифровкой (векторизацией) в программе MS Corel Draw и распечаткой на плоттере в 2-х экземплярах.

4.4 Метрологическое обеспечение работ

Каротажные работы будут проводиться с использованием каротажной станции ПКС-2Э на базе автомобиля Урал-4320 с использованием следующей аппаратуры: регистратор Вулкан V3; аппаратура радиометрического каротажа ГГКМ-43 (Кура-2М); каверномер КМ-42У (КМ-3); инклинометр ИММН-38, электрокаротажа (КС), Средства измерений, которые используются при настройках и поверках геофизической аппаратуры, проходят государственную поверку в метрологической лаборатории ООО НПГФ «Регис».

Для планово-высотной привязки объектов работ будут использоваться 2 приемника.

Таблица 30-Сведения о средствах измерения и метрологических характеристиках результатов измерений

| Объект измерения | Измеряемая величина | Единица измерения | Требования по проекту | | Технические характеристики средств измерений | | | Фактическая точность по данным поверки | Дата и место проведения поверки | |
|--|---------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|--|--------------------------|--------------------------------------|--|--|--------------------------------|
| | | | Диапазон измерения | Допустимая погрешность | Наименование средств измерения | Заводской номер | Диапазон измерения | | | |
| Горная порода | гамма-активность | мкР/час | 0-500 | ±5% | Скважинный радиометр ГГКМ-43 | 801 | 0 – 650 | ±4,6% | Мастерская ООО НПГФ «Регис» 2016-2020 г. | |
| Скважина | Диаметр скважины | мм | 40-400 | ± 4мм | Кавернометр КМ-43-У | 624 | 40-400 | ± 3,8 | Мастерская ООО НПГФ «Регис» 2016-2020 г. | |
| Скважина | Азимут магнитный | град | 0-360 | ±2° | Инклинометр ИМНН-38 | 364 | 0-360 | ±1,2° | Мастерская ООО НПГФ «Регис» 2016-2020 г. | |
| Первичное электромагнитное поле | Сила тока | мА | 0-15000 | 5 % ³ | ГЭР-1000В-15А | б/н | 0-15000 | 1 мА | Мастерская ООО НПГФ «Регис» 2016-2020 г. | |
| | Напряжение | мВ | 0-1000 | | ЭИН-209М | 00000415 | 0-1000 | 0.001 мВ | | |
| Вторичное электромагнитное поле | Сдвиг фаз | град | 0-10 | 0.2 град | ЭИН-209М | 00000415 | 0-10 | 0.02 град ² | г « | |
| | | | | | | | | | | |
| Пункты геолого-геофизических исследований (горные выработки, скважины, пункты триангуляции, поисковые маршруты, профили) | Координаты | град | 52-54 с.ш. 133-134 в.д. | 5 м | TrimbleR7 | 0220327150 0220326156 | 90 ю.ш. - 90 с.ш. 180 з.д. -180 в.д. | 0.0005 м 0.001 м | г. Благовещенск 2016-2020 г.г. | |
| | | | | | | | 0-18000 м | | | |
| | | | | | | GNSS GB-1000 | T654216 | 0-50 | 0.003 м ± 0.005 м/км | г. Благовещенск, 2016-2020г.г. |
| | Высота | м | 200-1000 | 2 м | GNSS GB-5000 | 0220227083 | | 0.5 м | Г. Благовещенск 2016-2020 г.г. | |
| Линейные размеры (длины) | м | 0-50 | | Рулетка РВ-50 | | | 0-360 град | Амурская лаборатория ГосНадзора из- | | |

| Объект измерения | Измеряемая величина | Единица измерения | Требования по проекту | | Технические характеристики средств измерений | | | Фактическая точность по данным поверки | Дата и место проведения поверки |
|--|--|-------------------|-----------------------|------------------------|--|--------------------------------------|--------------------|--|--|
| | | | Диапазон измерения | Допустимая погрешность | Наименование средств измерения | Заводской номер | Диапазон измерения | | |
| | | | | | | | | | мерительно й техники, 2016-2020 г.г. |
| | Азимут простира ния | град | 0-360 | 1.0 | Буссоль БГ-1 | | | 0.5 град | |
| | Азимут падения | | 0-360 | 1.0 | | | 0-360 град | 0.5 град | |
| | Угол падения | | 0-90 | 1.0 | | | 0-90 град | 0.5 град | |
| | Превыше ние | м | 0-3 | 1 м | Рейка Р- 3000 | | 0-3 м | 0.45 м | |
| Магнитное поле | Модуль полного вектора напряже нности магнитн ого поля Земли (=маг- нитная индукци я) | нТл | 20000- 100000 | 7 нТл ¹ | Магнито метр ММП- 203 | 070805 070806 070807 070808 | 20000- 100000 | 0.1 нТл ² | Уссурийск ая астрофизи ческая обсерватор ия ДВО РАН, г. Уссурийск, 2016-2020 г.г. |
| Первичное электромаг нитное поле | Сила тока | мА | 0- 15000 | 5 % ³ | ГЭР- 1000В- 15А | б/н | 0- 15000 | 1 мА | Мастерска я ООО НПФ «Регис», 2016-2020 г.г. |
| Вторичное электромаг нитное поле | Напряже ние | мВ | 0-1000 | | ЭИН- 209М | 000004 15 | 0-1000 | 0.001 мВ | |
| | Сдвиг фаз | град | 0-10 | 0.2 град | ЭИН- 209М | 000004 15 | 0-10 | 0.02рад ² | |

4.5 Временное строительство

Строительство, технологически связанное с полевыми работами. Строительство подъездных дорог к скважинам и канавам. Принимается, что для подъезда к объектам ГРП необходимо будет построить дополнительно к имеющимся – 20 км временных дорог. Ширина дороги 4,0 м, ширина просеки – 6,0 м (лес твердых пород, залесенность низкая). Разработка грунта III категории бульдозерная с перемещением до 10 м. Угол склона 0–15°. Вырубка леса составит: $20000 \times 6,0 = 12,0$ га. Строительство площадок под буровые установки. Предусматривается строительство 240 площадок под буровые установки класса CS-14. Сечения для расчета выемки грунта рассчитаны для 0–5°.

Площадь очистки от леса с учетом безопасной зоны размеров буровой площадки для одной площадки составит $30 \times 40 = 1200 \text{ м}^2$, лес средней густоты. Общая площадь расчисток составит $270 \times 1200 = 28,8$ га.

Размер буровой площадки, согласно правилам ТБ, $28 \times 24 = 670 \text{ м}^2$, при глубине вреза 0,5 м. $240 \times 670 = 16,08$ га, а объем земляных работ – $160800 \text{ м}^2 \times 0,5 = 80400 \text{ м}^3$.

Рекультивация буровых площадок. По завершению бурения скважин предусматривается планировка буровых площадок, засыпка мусорных ям, зумпфов, сточных и сводных канавок. Объем рекультивации составит: $670 \text{ м}^2 \times 240 = 160800 \text{ м}^2$. Объем перемещенного грунта: $80400 \text{ м}^3 \times 0,8 = 64320 \text{ м}^3$.

Валка деревьев с корнем. При строительстве временных дорог, буровых площадок, канав и траншей лагерных стоянок, просек под поисково-картировочное бурение (раздел топоработы) планируется и валка леса. Перед валкой убирается сухостой. Лес средний породы твердые, диаметр ствола 24–32 см. Лес редкий, 300 деревьев на 1 га, выход древесины – 90 м^3 . Итого: $12,0 \text{ га} + 28,8 \text{ га} + 93,6 \text{ га} + 0,4 + 15,3 \text{ га} = 150,1 \text{ га} \times 300 = 45030$ дер.

Временное строительство, технологически не связанное производством полевых работ

Площадки, выбранные под строительство временных стоянок, очищаются от леса, валежника, сухой травы и окружаются противопожарной минерализованной полосой. Безопасное расстояние от крайней палатки до «стены» леса должно быть не менее полуторной высоты окружения деревьев (30 м), а расстояние между палатками, кухней, баней не менее 10 м. Минимальный размер площадки под строительство временных лагерей принимаются 25×20 м.

Таблица 31-Объем работ по расчистке территории при временном строительстве

| Вид работ | Размер площадок | | S,га | Устройство мин. полосы | | |
|-----------------------------------|-----------------|-------------|--------------------|------------------------|--------------|-------|
| | ширина, м | длина, м | | длина, м | ширина, м | S, га |
| Расчистка временных стоянок 8 шт. | 25 | 20 | 0,05х 8= 0,4 | 520 | 1,4 | 0,07 |

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов: «Правил безопасности при геологоразведочных работах» [43], «ФЗ о недрах» [44], «Правил пожарной безопасности при геологоразведочных работах» [40].

Кроме того, будут осуществляться требования всех законодательных актов РФ о порядке недропользования, действующих в настоящее время.

5.1 Электробезопасность

Электротехническое оборудование, кабельные и воздушные электрические сети монтируются и изготавливаются в соответствии с действующими «Правилами устройства электроустановок ПУЭ»[46], «Правил устройства электроустановок ПУЭ-76[47]», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей[48]» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» [49].

Все кабельные линии относятся к категории временных и прокладываются на деревянных опорах с креплением на несущем тросу с расстоянием между точками подвески не более 3 м. Высота подвески кабеля не менее 3,75 м от поверхности земли.

Места сращивания гибких кабелей вулканизуются или соединяются посредством кабельной муфты или специальной соединительной коробки (например КШВ-1).

Электростанции передвижные с двигателями внутреннего сгорания мощностью до 125 кВт устанавливаются в неотапливаемых помещениях. На буровых установках для выработки электроэнергии используются дизель-генераторы ДЭС-100 по одному на установку. Размещаются электростанции в подвижном несгораемом помещении размером в плане 3х6 м.

В условиях повышенной влажности и на открытом воздухе применяется электрооборудование в защищенном исполнении (РН – рудничное нормальное).

На вводе питания буровой установки, рядом устанавливаются разъединители или другие коммутационные аппараты, при помощи которых может быть снято напряжение с электрооборудования.

Для питания осветительной сети будет использовано линейное напряжение 220 и 127 вольт. Общее и прожекторное освещение имеет напряжение питания 220 В, местное – 127 В и оборудуется устройством автоматического защитного отключения (реле утечки). Внутреннее освещение в помещениях буровых установок выполнено на напряжение 36 В.

Переносное освещение выполняется на напряжение 12 в с применением понижающих трансформаторов с отдельными обмотками первичного и вторичного напряжений. Аварийное освещение предусматривается с применением переносных электрических фонарей, работающих от аккумуляторов или сухих гальванических элементов [42,54].

Заземляются металлические части электротехнических устройств, нормально находящиеся под напряжением (арматура кабелей, металлические оболочки и брони кабелей и т.п.). Сопротивление естественного заземляющего устройства, к которому подсоединены нейтрали генераторов, должно быть не менее 4 Ом для напряжения 220/380 В. Сопротивление искусственного заземлителя, к которому подсоединены нейтрали генераторов должно быть не более 30 Ом при напряжении 220/380 В.

Каждый заземляемый элемент электроустановки присоединяется к заземляющей магистрали при помощи отдельного ответвления. Сопротивление изоляции относительно земли электрических установок и кабелей 127-1000 В переменному току должно быть не ниже 1 Ом.

Защита от поражения электрическим током в сети с изолированной нейтралью напряжением до 1000 В делается с защитным заземлением и устройствами защитного отключения (реле утечки) с автоматическим

отключением поврежденного участка сети с общим временем отключения не выше 0,2 сек. (380 В).

Устройство защитного отключения (реле утечки) перед началом смены проверяется на срабатывание с записью результатов в специальном журнале.

Все виды защиты в электроустановках перед установкой и в процессе эксплуатации подвергаются проверке.

Испытание изоляции электротехнических устройств проводится в сроки, установленные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» [48].

Ежемесячно персоналом производится наружный осмотр состояния защитных заземлений с записью в специальном журнале.

Все электрические машины, аппараты и трансформаторы периодически, но не реже 1 раза в месяц осматриваются с записью результатов в «Журнал осмотра электрооборудования». Техническая документация храниться у лица, ответственного за электрохозяйство.

5.2 Пожарная безопасность

На территории буровых установок и вахтового поселка устанавливаются ручные звуковые извещатели [40].

В качестве средства связи используется производственная радиосвязь (переносные УКВ радиостанции).

Каждый объект обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами:

Передвижные буровые установки с приводом от электродвигателя:

- огнетушители химические пенные - 2 шт
 - то же, углекислотные - 1 шт
 - ящики с песком и лопатой (объем 0,2 м³ - 2 шт
 - бочки (250 л) с -1 шт
 - ведро пожарное- 2 шт
 - комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом) 2 комплекта
- Электростанции с приводом от ДВС (на одно помещение):

- огнетушители химические пенные 1 шт
- то же, углекислотные 1 шт
- ящики с песком и лопатой (объем 0,2 м³) 1 шт
- войлок, кошма, асбест (размер 2 х 2 м) 1 шт
- комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом) 1 комплект

Гараж на 4 единицы автотранспортной техники:

- огнетушители химические пенные 1 шт
- ящики с песком и лопатой (объем 0,5 м³) 1 шт

Закрытые складские помещения:

- огнетушители химические 1 шт
- бочки (250 л) с водой 1 шт
- ведро пожарное 1 шт
- комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом) 1 комплект

Инвентарные пожарные пункты в вахтовом поселке:

- огнетушители химические пенные 2 шт
- ведро пожарное 2 шт
- комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом) 3 комплекта

В вахтовом поселке с числом жителей до 80 человек объем неприкосновенного противопожарного запаса воды должен составлять не менее 60 м³ (исходя из допустимого расчетного расхода воды 5 л/спри расчетном времени тушения пожара 3 часа). Количество противопожарных водоемов должно быть не менее двух, в каждом храниться половина запаса воды [40].

На территории поселка в разных местах с учетом обслуживания всей площади устанавливаются две металлические утепленные обогреваемые емкости для хранения противопожарного запаса воды. Каждая имеет объем 30 м³. Вода в емкости подвозится автоцистернами.

Противопожарный водопровод выполняется из труб с внутренним диаметром 100 мм, устроенным на два направления с учетом застройки поселка.

Количество отводов с пожарными кранами предусматривается до 8 штук. Каждый пожарный кран комплектуется пожарным рукавом длиной 40 м и стволом с соответствующей насадкой.

В качестве насосной установки будет использована пожарная мотопомпа марки МП-600, которая содержится в теплом помещении вблизи емкости с водой.

Противопожарный водопровод будет проложен с уклоном не менее 0,05 для стока воды из него. Нормальное состояние трубопровода – «сухой».

5.3 Охрана труда и техника безопасности

Все виды геолого-геофизических и сопутствующих им работ, предусмотренные проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов:

- «Правил безопасности при геологоразведочных работах»[42].
- «Системы управления охраной труда при производстве геологоразведочных работ (СУОТ)»[42].
- «Основ законодательства Российской Федерации по охране труда» [41];
- «Правил пожарной безопасности при геологоразведочных работах» [40].
- «Правил пожарной безопасности для геологоразведочных организаций и предприятий» [50].

Кроме того, будут выполняться требования всех законодательных актов РФ о порядке пользования недрами, действующих в настоящее время.

Все ИТР перед выездом на полевые работы сдают экзамены по технике безопасности. Не сдавшие экзамены, к полевым работам не допускаются. Рабочие, принимаемые на полевые работы, проходят курс обучения и получают инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем месте). Обучение и инструктаж фиксируются в специальном журнале. Повторный инструктаж рабочих проводится не реже одного раза в квартал. Прием на работу производится в соответствии с «Правилами безопасности на

геологоразведочных работах»[42]. Профессиональное обучение производится в порядке, предусмотренном «Типовым положением о подготовке и повышении квалификации рабочих»[51] непосредственно на производстве.

До выезда на полевые работы геолого-геофизический отряд обеспечивается кадрами, аппаратурой, оборудованием, спецодеждой и постельными принадлежностями, исправным инструментом, средствами радиосвязи и средствами техники безопасности.

В ходе подготовки к полевым работам составляется график выезда на полевые работы. Состояние готовности отряда к полевым работам проверяется специальной комиссией с оформлением соответствующего акта о готовности к выезду на полевые работы, подписываемого начальником отряда, представителем профсоюзной организации (общественный инспектор по охране труда и техники безопасности) [41].

Акт утверждается генеральным директором предприятия. Все выявленные недостатки при проверке готовности отряда к выезду на полевые работы, должны быть устранены до начала полевых работ.

Перед началом полевых работ составляется план аварийных мероприятий на случай возможных стихийных бедствий и несчастных случаев. В плане отражаются условия проходимости местности, наличие троп, гидрографической сети, местоположение ближайших населенных пунктов, подходы к ним, пути отхода к местам эвакуации при лесных пожарах и другие необходимые сведения. Разрабатываются действия персонала отряда в случае стихийного бедствия или несчастного случая. План аварийных мероприятий доводится до сведения всего личного состава отряда под роспись.

Приказом по предприятию из числа ИТР будут назначены ответственные за соблюдение правил пожарной безопасности и техники безопасности.

Перевозка людей будет производиться железнодорожным и собственным автомобильным транспортом.

Особую опасность при производстве каротажных работ представляют работы, связанные с использованием напряжения более 200В.

Все узлы и блоки каротажной станции на скважине должны быть надежно заземлены. Сопротивление заземления должно быть не более 4 Ом.

Подготовительные работы, монтаж и демонтаж линий должен осуществляться при отключенных источниках питающих напряжений. При выполнении скважинных геофизических исследований необходимо соблюдение следующих мероприятий и требований ТБ [36]:

1). Мероприятия по подготовке скважины к проведению комплекса ГИС.

2). Мероприятия по подготовке геофизического оборудования на буровой.

3). Мероприятия по проведению подготовительно-заключительных операций на скважине.

4). Мероприятия по проверке спускоподъемных механизмов, кабеля, скважинных приборов перед началом исследований;

5). Мероприятия по спускоподъемным операциям на скважине.

6). Мероприятия по ликвидации аварий, связанных с геофизическими исследованиями в скважинах.

Меры безопасности при проведении буровых работ.

1. Передвижение от базы к месту работы, на отдаленных участках в горно-таежной местности, должно осуществляться только по заранее разработанным маршрутам (дорогам). Для доставки людей должны использоваться только специально оборудованные транспортные средства.

2. Оборудованными для расчистки профиля механизмами допускается валить деревья твердых пород диаметром до 20 см и мягких пород – до 30 см. Сухостойные и подгнившие деревья независимо от диаметра должны убираться вручную. При подготовке профилей вручную проводят предварительно подготовительные работы - намечают трассу профиля, убирают опасные деревья и ограждают опасные зоны. Опасными считаются

поврежденные деревья и сучья, которые могут самопроизвольно падать от толчков, ударов и ветра (гнилые, сухостойные, буреломные, ветровальные и зависшие деревья). Работа бригады по механизированной расчистке профиля должна производиться под непосредственным руководством ответственного лица.

3. В местах пересечения профиля, лесоповала с дорогами и тропами выставляются предупредительные знаки «Осторожно! Валка леса». Минимальный радиус опасной зоны 50 м [41].

4. До начала работ проходчик должен получить наряд-задание от лица технического надзора. Работы с отклонениями от задания можно выполнять только с разрешения лица технического надзора.

5. При выполнении задания группой работников в составе двух и более человек один из них должен быть назначен старшим, ответственным за безопасное выполнение работ, распоряжения которого для всех членов группы являются обязательными.

Бурение скважин будет вестись установками типа CS-14 смонтированными одним блоком с утепленным зданием на саях и подкатной колесной базой.

Прокладка подъездных путей, размещение оборудования, устройство отопления и освещение, строительство площадок будет производиться по типовым схемам монтажа с соблюдением техники безопасности.

Проведение строительно-монтажных работ на высоте прекращается при силе ветра 5 баллов и более, во время грозы и сильного снегопада, при гололедице и тумане с видимостью менее 10 м [41].

Буровое здание оборудовано основным и запасным выходами с трапами. Вышки оборудованы сигнальными огнями. Подъем и спуск собранной буровой вышки производится с помощью подъемных лебедок и крана. При подъеме вышка оснащается строповой оттяжкой, гарантирующей невозможность опрокидывания вышки.

Перемещение буровой установки будет производиться только в светлое время суток бульдозерами Т-130. Расстояние от передвигаемой вышки до бульдозера должно быть не менее высоты вышки плюс 5 м. Двери кабин тяговых тракторов должны быть открыты и закреплены [42].

Основной объем бурения будет производиться со съёмным керноприемником (КССК-76).

Лебедка устанавливается на прочном основании. Её крепление должно исключить возможное опрокидывание. Угол отклонения капота лебедки должен быть не более $1^{\circ}30'$. При работе с гидравлическими трубодержателями необходимо контролировать давление в гидросистеме, оно не должно превышать 5 мПа.

При бурении запрещается:

- держать руками вращающуюся свечу;
- поддерживать руками снизу колонковую трубу, находящуюся в подвешенном состоянии;
- проверять положение керна в подвешенной колонковой трубе.

Приготовление и разогрев антивибрационной смазки будет производиться в «водных банях» в специально отведенном месте вне буровой установки на расстоянии не менее 30 м.

Смазывание бурового снаряда осуществляется только в фиксированном состоянии, рабочий выполняет операцию по смазыванию только в рукавицах.

Глинистый раствор будет приготавливаться в глиномешалке ёмкостью 2 м³. Люк глиномешалки закрывается решёткой с запором.

Перед спуском и подъемом колонны обсадных труб буровой мастер проверяет исправность вышки, оборудования, талевой системы, инструмента, КИП. В процессе выполнения спуска и подъема обсадных труб запрещается:

- допускать свободное раскачивание секции колонны обсадных труб;
- удерживать от раскачивания трубы непосредственно руками;
- при калибровке обсадных труб перед подъемом над устьем скважины стоять в направлении возможного падения калибра;

До начала работ по цементированию проверяется исправность предохранительных клапанов и манометров, а вся установка (насосы, трубопроводы, шланги, заливочные головки и т.д., опрессовка) на полуторное расчетное максимальное давление, необходимое при цементации, но не выше максимального рабочего давления, предусмотренного техническим паспортом насоса.

После окончания бурения и проведения необходимых исследований скважины подлежат ликвидации. Ликвидационный тампонаж проводится глинистым раствором.

Предусматривается засыпка всех ям и зумпфов, оставшихся после демонтажа буровой установки, ликвидация загрязненной почвы ГСМ и планировка площадок[52].

5.4 Охрана окружающей среды

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

радиационная характеристика в пределах естественного фона;

атмосферный воздух практически не загрязнен;

островное распространение вечномёрзлых пород;

ландшафт территории подвергся частичному техногенному воздействию в результате отработки россыпей;

редких охраняемых видов растительного сообщества и животного мира в пределах рудоперспективной площади и на прилегающих территориях не зарегистрировано;

охраняемых и рекреационных территорий, а также исторических памятников на площади работ и в ее окрестностях нет.

Для обеспечения охраны окружающей среды все проектируемые работы будут выполняться в соответствии с требованиями нормативных документов [39,43,44]. С этой целью с исполнителями будет проведена разъяснительная работа по вопросам охраны природы, правилам охоты и рыбной ловли, а также о мерах ответственности за нарушение этих правил.

Их выполнение будет производиться по согласованию и разрешению администрации области, района, комитета по охране природы и органов государственной земельной и лесной охраны.

В целях сохранения природных ресурсов полевые работы будут проводиться при соблюдении следующих требований:

вырубку леса осуществлять только при наличии порубочных билетов и с соблюдением правил санитарной гигиены леса

деловая древесина должна складироваться и использоваться при временном строительстве, а отходы использоваться как дрова.

В соответствии со статьей 22 Закона Российской Федерации «О недрах» [43] пользователь недр обязан обеспечить:

-соблюдение требований законодательства, а также утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) по технологии ведения работ, связанных с пользованием недрами;

-ведение геологической, маркшейдерской и иной документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность;

-безопасное ведение работ, связанных с пользованием недрами;

-приведение участков земли и других природных объектов, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования;

-сохранность разведочных горных выработок и буровых скважин, которые могут быть использованы при разработке месторождений и (или) в иных хозяйственных целях; ликвидацию в установленном порядке горных выработок и буровых скважин, не подлежащих использованию.

В соответствии со статьей 23 указанного Закона [43] к основным требованиям по рациональному использованию и охране недр относятся:

-обеспечение полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр;

- проведение опережающего геологического изучения недр, обеспечивающего достоверную оценку запасов полезных ископаемых или

свойств участка недр, предоставленного в пользование в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;

-охрана месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку;

Основными видами воздействия на земельные ресурсы будет нарушения и загрязнения почвенного покрова. В соответствии с классификации, в комплексе восстановительных работ будут реализовываться следующие мероприятия [44].

Для предотвращения загрязнения земель нефтепродуктами при производстве буровых работ под двигатель бурового станка будет установлен металлический поддон для улавливания протечек масла. Использованная промасленная ветошь будет собираться и утилизироваться сжиганием. Отработанные масла будут собираться в специальные емкости и сжигать в топке на территории базового поселка. В случае пролива нефтепродуктов будут приниматься оперативные меры по их сбору и утилизации сжиганием. Загрязненный слой грунта будет сниматься для дальнейшего захоронения в местах, исключаящих затопление поверхности и подтопление грунтовыми водами.

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

Охрана поверхностных и подземных вод

Согласно Статьи 65 Водного кодекса (Федеральный закон от 03.06.2006 №73 ФЗ)[53], ширина водоохраной зоны водотоков устанавливается для рек или ручьев протяженностью: до 10 км – в размере 50 м, от 10 км до 50 км составляет 100 м, от 50 км и более 100 км – в размере 200 м. В указанной

зоне размещение базы и строительные работы проводиться не будут. Вахтовый поселок будет базироваться за пределами водоохраной зоны.

Водозабор осуществляется с поверхностных водотоков автомобилем-водовозкой. К мероприятиям по охране и рациональному использованию водных ресурсов относится:

- устройство помойных ям и надворных туалетов;
- устройство обваловки и водонепроницаемого экрана вокруг склада ГСМ;
- устройство емкостей для слива отработанного ГСМ;
- устройство нагорных водоотводных канавок на верхних откосах буровых площадок и временных лагерей;
- отсутствие спуска сточных вод в поверхностные водотоки.

Охрана растительного и животного мира

Как уже указывалось, на территории работ и в окрестностях редких, охраняемых животных и растений нет. Отсутствуют вблизи заповедники и другие охраняемые территории.

Влияние на растительный мир ожидается в виде сплошных порубок леса предположительно на площади 182,57 га, чем наносится ущерб лесному хозяйству Зейского и Магдагачинского лесхозов.

В целях охраны и рационального использования лесной растительности порубочные работы будут выполняться в пределах проектных просек с соблюдением правил рубки леса [52].

Влияние на животный мир в связи с малой численностью промысловых и других животных, обитающих и мигрирующих вблизи поисковой площади, будет незначительным. Основным видом негативного воздействия окажется рубка леса и производство буровых работ.

Основное воздействие на животный мир определяется фактором беспокойства.

Таким образом охрана труда и окружающей среды имеет важное значение для обеспечения безопасности и сохранения здоровья людей [39].

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

районный коэффициент к зарплате – 1,4 [17]

дальневосточные надбавки до 50 %, по 10 % ежегодно;

коэффициенты, используемые в расчетах транспортно - экономических расходов: к материалам – 1,2; амортизации – 1,162;

коэффициент к основным расходам, учитывающим накладные расходы и плановые накопления – 1,44 (20 % и 20 %)

температурная зона (ССН-1-5, т. 522) – VI;

Прямые сметно-финансовые расчеты (СФР) выполняются с применением поправочных коэффициентов:

дополнительная заработная плата ИТР и рабочих – 7,9 %;

отчисление на социальное и медицинское страхование – 35,7 %

страхование от несчастных случаев на производстве – 1,1 %;

Т.З.Р. к «Материалам» – 1,2

Т.З.Р. к «Амортизации» – 1,162 %;

накладные расходы – 20 %;

плановые накопления – 20 %.

В прямых расчетах зарплата ИТР и рабочих берется по тарифам «Инструкции по составлению проектов и смет» [17], расходы по статьям «Материалы» и «Услуги» по рекомендации Госгеолэкспертизы исчисляются в размере 5 % и 15 %, от основной и дополнительной заработной платы.

Резерв на непредвиденные работы и расходы предназначен для возмещения расходов, необходимость в которых выяснилась в процессе производства работ и не могла быть учтена при составлении проектно-сметной документации.

Резерв предусматривается в размере 6 % от стоимости работ по объекту «Инструкция по составлению проектов и смет на ГРП» [17].

Индексы изменений сметной стоимости утверждены генеральным директором предприятия.

Таблица 32-Индексы изменения сметной стоимости по видам работ

| Наименование работ | Значения индексов |
|---|-------------------|
| Предполевые работы и проектирование | 1.924 |
| Бурение скважин, (II категории) | 1.227 |
| Бурение скважин, (III категории) | 1.158 |
| Работы сопутствующие бурению | 1.390 |
| Монтаж-демонтаж | 1.560 |
| Геологическая документация | 1.744 |
| Отбор проб и обработка керновых проб | 1.924 |
| Геофизические работы | 1.176 |
| Организация и ликвидация полевых работ | 1.385 |
| Лабораторные работы | 1.924 |
| Транспортировка грузов и персонала | 1.385 |
| Геологоразведочные и сопутствующие работы | 1.384 |

Таблица 33-Укрупненный расчет сметной стоимости геологоразведочных работ в пределах Сосновой рудоперспективной площади в 2019-2021 гг.

Смета составлена в ценах 2019 года Сметная стоимость: 590 588 443 рублей

| № позиции | Наименование видов работ | Ед. измерения | Общий объем | Единичная сметная расценка, руб. | Сметная стоимость, руб. |
|-----------|--|--------------------|-------------|----------------------------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Полевые работы | | | | |
| 1.1. | Поисковые маршруты | | | | 1 933 551.91 |
| 1.1.1. | Проведение маршрутов при поисках методом геологического обследования | 10 км маршрута | 73.50 | 13459.66 | 989 285.01 |
| 1.1.2. | Пешие переходы производственных групп при проведении полевых работ | 10 км пути | 100.99 | 7389.53 | 746 261.25 |
| 1.1.3. | Перебазировка маршрутной производственной группы на вездеходе ГАЗ-71 на расстояние до 100 км | 1 перебазировка | 4.00 | 20211.04 | 80 844.16 |
| 1.1.4. | Полевая камеральная обработка материалов маршрутных поисков масштаба 1:10 000 | 10 км ² | 14.70 | 7970.17 | 117 161.50 |
| 1.2. | Геохимические работы | | | | 6 344 094.69 |

Продолжение таблицы 33

| | | | | | |
|--------|--|--------------------|---------------|------------|----------------|
| 1.2.1. | Маршруты при литогеохимических работах по вторичным ореолам рассеяния по предварительно разбитым профилям без геологической документации горных пород, шаг 20 м | 10 км маршрута | 56.10 | 24634.91 | 1 382 018.45 |
| 1.2.2. | Литогеохимические работы по первичным ореолам по канавам | 100 м документации | 183.65 | 24634.91 | 4 524 201.22 |
| 1.2.3. | Полевая камеральная обработка материалов литогеохимических работ м-ба 1:10 000 по вторичным ореолам рассеяния | 10 км ² | 5.50 | 18348 | 100 914.00 |
| 1.2.4. | Полевая камеральная обработка материалов литогеохимических работ по первичным ореолам | 1000 п.м | 18.37 | 18348 | 336 961.02 |
| 1.3. | Геофизические работы | | 5.50 | | 167 137 122.77 |
| 1.3.1. | 1) Магниторазведка с ММП-203, сеть наблюдений 100×10 м, IV кат.трудности, с вариациями, передвижение пешее, летом, дет. 3%, контр. 5% | 1 км ² | 55.00 | 2747266.93 | 151 099 681.15 |
| | Электроразведка ДЭП, аппаратура «ERA-MAX», разнос ОО' =100 м, MN заземленная, сеть наблюдений 100×10 м, IV кат.трудности, на 1замер, условия измерения – осложненные, условия заземления – нормальные, контроль-5%, летом. | 10 км ² | 5.50 | 2911316.72 | 16 012 241.96 |
| | Переезды при электроразведке | отр/см | 1.00 | 25199.66 | 25 199.66 |
| 1.4. | Горнопроходческие работы | | 167758.0 0 | | 28 593 579.83 |
| 1.4.1. | Механизованная проходка: II категория, породы талые, летом: | 100 м ³ | 157.78 | | 0.00 |
| | - то же II категория, породы в зимний период мерзлые: | 100 м ³ | 157.78 | 8726.91 | 1 376 931.86 |
| | - то же III категория, породы талые, летом: | 100 м ³ | 203.36 | 7247.84 | 1 473 920.74 |
| 1.4.2. | - то же III категория, породы в зимний период мерзлые | 100 м ³ | 203.36 | 10247.84 | 2 084 000.74 |
| | - то же IV категория, породы мерзлые в летний период (K=1,2): | 100 м ³ | 465.35 | 11726.91 | 5 457 117.57 |
| | - то же IV категория, породы мерзлые в зимний период (K=1,2): | 100 м ³ | 465.35 | 7247.84 | 3 372 782.34 |
| | Проходка канав вручную без предв. рыхления пород в мерзлых породах XII кат.глуб. до 0.6 м, летом | 1 м ³ | 1230.00 | 7125.6 | 8 764 488.00 |
| | - то же зимой | 1 м ³ | 1230.00 | 4003.36 | 4 924 132.80 |
| 1.4.3. | Засыпка канав бульдозером | 100 м ³ | 661.19 | 1724.47 | 1 140 205.77 |
| 1.5. | Буровые работы | | 28530.00 | | 185 683 803.38 |

Продолжение таблицы 33

| | | | | | |
|----------|---|-----------|----------|----------|----------------|
| 1.5.2. | Колонковое бурение скважин диаметром 95,6 мм самоходными буровыми установками с вращателем шпиндельного типа со съёмным керноприемником типа КССК с промывкой в многолетне-мерзлых породах. | п. м. | 28530.00 | 5170.77 | 182 976 653.10 |
| 1.5.2.1 | Группа скважин II наклон., интервал глубины 0-100 м категория пород IX | п. м. | 4960.00 | 5515.48 | 27 356 780.80 |
| | Группа скважин III наклон., интервал глубины 0-200 м категория пород IX | п. м. | 10070.00 | 6506.89 | 65 524 382.30 |
| | Группа скважин IV наклон., интервал глубины 0-300 м категория пород IX | п. м. | 13500.00 | 6673.74 | 90 095 490.00 |
| 1.5.4. | Вспомогательные работы при бурении скважин | | | | 646 010.59 |
| 1.5.3.2. | Крепление скважин обсадными трубами | 100 м | 19.80 | 2516.62 | 49 829.08 |
| 1.5.3.3. | Извлечение обсадных труб | 100 м | 19.80 | 4263.2 | 84 411.36 |
| 1.5.3.4. | Промывка скважин | 1 пром. | 165.00 | 2382.69 | 393 143.85 |
| 1.5.3.1. | Расширение ствола скважин | п. м. | 110.00 | 1078.47 | 118 626.31 |
| 1.5.4. | Монтаж-демонтаж и перемещение буровой установки | | | | 2 061 139.69 |
| 1.5.4.1. | Монтаж-демонтаж и перемещение самоходной буровой установки при среднем диаметре бурения до 132 мм на первый километр: | 1 уст. | 53.00 | 38400.29 | 2 035 215.37 |
| 1.5.4.2. | Перемещение буровой установки при среднем диаметре бурения до 132 мм на каждый последующий километр: | км | 48.00 | 540.09 | 25 924.32 |
| 1.6. | Геофизические исследования в скважинах (ГИС) | | | | 6 821 065.01 |
| | ГИС наклонных скважин КБ | п.м. | 28530 | 238.86 | 6 814 675.80 |
| | Переезды отряда ГИС | отр.-мес. | 4.08 | 1565.33 | 6 389.21 |
| 1.7. | Геологическая документация горных выработок и скважин | | | | 5 608 617.16 |
| 1.7.1. | - Геологическая документация канав | 100 п.м | 82.00 | 15349.26 | 1 258 639.32 |
| 1.7.2. | - Геологическая документация керна горных пород у буровой скважины | 100 п.м | 212.40 | 19371.74 | 4 114 557.58 |
| 1.7.3. | - фотодокументация полотна канав | 100 п.м | 82.00 | 1250.6 | 102 549.20 |
| 1.7.4. | - фотодокументация керна скважин КБ | 100 п.м | 212.40 | 625.57 | 132 871.07 |
| 1.8. | Опробовательские работы | | | | 9 385 544.72 |
| 1.8.1. | Бороздовое опробование полотна канав вручную, летом, сеч. 10x5 см в породах XI категории | 100 проб | 41.00 | 41696.84 | 1 709 570.44 |
| 1.8.2. | Литогеохимическое опробование из полотна канав вручную, летом, в породах VIII-XIV категории (по крепости) | 101 проб | 41.00 | | 0.00 |

Продолжение таблицы 33

| | | | | | |
|--------|--|----------|--------|----------|---------------|
| 1.8.4. | Керновое опробование | | | | 0.00 |
| | Керновое (ручным способом) летом | проба | 55.58 | 36974.82 | 2 054 875.62 |
| | Керновое (ручным способом) зимой | проба | 55.58 | 47882.39 | 2 661 063.82 |
| | Литогеохимическое опробование по скважинам, летом, п.м. | проба | 55.58 | 21524.38 | 1 196 217.42 |
| | Литогеохимическое опробование по скважинам, зимой, п.м. | проба | 55.58 | 31524.38 | 1 751 967.42 |
| | Штуфное опробование | проба | 22.05 | 500 | 11 025.00 |
| 1.8.5. | Технологическое опробование в породах XII категории(по крепости) | проба | 0.05 | 2500 | 125.00 |
| | - в породах IX категории(по крепости) | проба | 0.20 | 3500 | 700.00 |
| 1.9. | Топографо-геодезические работы | | | | 9 011 320.08 |
| 1.9.1. | Перенесение на местность проекта расположения геофизических данных при пеших переходах с расстоянием между точками до 500 м. категория трудности - 4 | точка | 663 | 118.24 | 78 393.12 |
| 1.9.2. | Перенесение на местность проекта расположения горных выработок при пеших переходах с расстоянием между точками до 500 м. категория трудности - 4 | точка | 2352 | 218.24 | 513 300.48 |
| | Привязка горно-буровых выработок GPS- приемником, категория трудности - 4 | точка | 2303 | 169.08 | 389 391.24 |
| 1.9.3. | Маркшейдерское обслуживание канав, категория трудности - 1 | п.м | 8800 | 44.08 | 387 904.00 |
| | Определение в натуре заданного азимута наклонного бурения | скв | 165 | 127.74 | 21 077.10 |
| 1.9.4. | Закрепление на местности точек геологоразведочных наблюдений долговременными знаками без закладки центра | п-т | 2254 | 218.24 | 491 912.96 |
| | Прорубка визирок шириной 1,0 м, категория трудности - 4 | км | 65 | 8658.17 | 562 781.05 |
| 1.9.5. | Прорубка визирок шириной 0,7 м, категория трудности - 4 | км | 561 | 6257.17 | 3 510 272.37 |
| 1.9.6. | Разбивка пикетажа через 50 м | км | 65 | 3627.67 | 235 798.55 |
| | Разбивка пикетажа через 20 м | км | 561 | 5027.61 | 2 820 489.21 |
| 2 | Лабораторные работы | | | | 70 621 280.87 |
| 2.1. | Обработка проб | | | | 4 327 008.92 |
| 2.1.1. | Обработка начальных проб с использованием многостадийного цикла дробления-измельчения | | | | 637 175.08 |
| | бороздовые | 100 проб | 41.00 | 3158.19 | 129 485.79 |
| | керновые | 100 проб | 111.15 | 1323.91 | 147 152.60 |
| | штуфные | 100 проб | 22.05 | 11402.58 | 251 426.89 |
| | литохимические (сколковые) | 100 проб | 152.15 | 717.12 | 109 109.81 |
| | Обработка лабораторных проб на истирателе ЦИ-05 | | | | 3 689 833.84 |
| 2.1.2. | бороздовые, керновые, штуфные | | 174.20 | 5558.4 | 968 273.28 |
| | сколковых геохимические | 100 проб | 152.15 | 4746.02 | 722 106.94 |
| 2.1.3. | рыхлые геохимические ВГХО | 100 проб | 421.29 | 4746.02 | 1 999 453.61 |
| 2.2. | Лабораторные исследования | | | | 66 294 271.95 |

Продолжение таблицы 33

| | | | | | |
|--------|--|-----------|----------|---------|---------------|
| 2.2.1. | Спектрозолотометрический анализ: | | | | |
| | – химическое обогащение | проба | 46551.00 | 28.97 | 1 348 582.47 |
| | – подготовка пробы (сжигание) | проба | 46551.00 | 45.59 | 2 122 260.09 |
| | – определение концентрата обогащения | проба | 46551.00 | 45.59 | 2 122 260.09 |
| | – внешний контроль*(3%) | проба | 1330.00 | 84.29 | 112 105.70 |
| 2.2.2. | Приближенно-количественный спектральный анализ на 33 элемента: | | | | |
| | – подготовка пробы | проба | 64842.00 | 48.59 | 3 150 672.78 |
| | – спектральный анализ | проба | 64842.00 | 60.12 | 3 898 301.04 |
| | – внешний контроль*(3%) | проба | 1853.00 | 12041 | 22 311 973.00 |
| 2.2.3. | Пробирный анализ | | | | |
| | Пробирный анализ на золото, из одной навески (методика предприятия №5) | проба | 34317.00 | 258.44 | 8 868 885.48 |
| | Пробирный анализ на серебро, из одной навески (методика предприятия №5) | проба | 34317.00 | 600 | 20 590 200.00 |
| | – внешний контроль (3%) | проба | 979.00 | 1200 | 1 174 800.00 |
| 2.2.4. | Атомно-абсорбционный | | | | |
| | – W,Cu, Pb,Zn | проба | 30.00 | 282.85 | 8 485.50 |
| 2.2.5. | Химический анализ | | | | |
| | – Mo,Sb, Bi,As, Te,Se, Cd,S,Hg | проба | 30.00 | 282.85 | 8 485.50 |
| 2.2.6. | Силикатный анализ | проба | 30.00 | 182.85 | 5 485.50 |
| 2.2.7. | Фазовый анализ | проба | 30.00 | 182.85 | 5 485.50 |
| 2.2.8. | Петрографо-минераграфические исследования | | | | |
| | Изготовление прозрачных шлифов с применением горячей цементации, I кат.сложности | шлиф | 150.00 | 146.13 | 21 919.50 |
| | Изготовление полированных шлифов из руд и горных пород, III кат.сложности | аншлиф | 150.00 | 288.70 | 43 305.00 |
| | Полное петрографическое исследование и детальное описание шлифов магматических крупно- и среднезернистых пород и порфировых пород (с числом минералов более 6) | шлиф | 150.00 | 1421.48 | 213 222.00 |
| | Детальное исследование аншлифов, руды средне- и крупнозернистые, более 5 компонентов | аншлиф | 150.00 | 1421.48 | 213 222.00 |
| 2.2.9. | Определение физических свойств горных пород | обр. | 60.00 | 1243.68 | 74 620.80 |
| 3 | Камеральные работы | | | | 9 358 699.95 |
| 3.1. | Окончательная камеральная обработка материалов маршрутных поисков масштаба 1:10 000 | 10 км | 73.50 | 5293.73 | 389 089.16 |
| 3.1.1. | Окончательная камеральная обработка материалов литогеохимических работ м-ба 1:10 000 по вторичным ореолам рассеяния | 1000 проб | 70.66 | 6374.67 | 450 460.06 |

Продолжение таблицы 33

| | | | | | |
|--------|---|---------------------|--------|-----------|----------------|
| 3.1.2. | Окончательная камеральная обработка материалов электроразведочных работ м-ба 1:10 000 | км ² | 10.00 | 133412.65 | 1 334 126.50 |
| 3.1.3. | Камеральные работы по обработке материалов горных работ работ | 1000 м ³ | 75.00 | 4297.93 | 322 344.75 |
| 3.1.4. | Камеральные работы по обработке материалов буровых работ | 1 колонка | 165.00 | 4434.51 | 731 694.15 |
| 3.1.5. | Камеральные работы по обработке материалов топо-геодезических работ | 100 стр табл | 0.11 | 3403.01 | 374.33 |
| 3.1.6. | Составление графических материалов к отчету | отр.-мес. | 12 | 274075.5 | 3 288 906.00 |
| 3.1.7. | Составление информационных отчетов | отчет | 3 | 193519 | 580 557.00 |
| 3.1.8. | Составление окончательного геологического отчета | отчет | 1 | 2261148 | 2 261 148.00 |
| | Итого сметная стоимость по проекту | | | | 500 498 680.38 |
| | НДС (18%) | | | | 90 089 762.47 |
| | Всего работ с НДС (IX+X) | | | | 590 588 443 |

7 ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ РУД

Полное описание прозрачных шлифов

Наименование объекта: горные породы

Сосновый

Метод исследований: петрографический анализ

Результаты исследований:

| Лабораторный номер | Номер пробы заказчика | Наименование породы |
|--------------------|-----------------------|--|
| 116-095838 | 252-1100 | Брекчированный обсидиан на кварц – халцедоновом цементе |
| 116-095841 | 290-1010 | Турмалин – кварцевый метасоматит |
| 116-095842 | К-622-1, ПК-614 | Аргиллизированная брекчия на кварцевом цементе по вулканогенно обломочной породе |
| 117-019794 | К-515-3 ПК 247 | Кварцевый микрозернистый метасоматит |
| 117-019797 | С-515-2 гл. 65,5 м | Брекчированный биотитсодержащий трахит |

| | |
|--|--|
| Геологический № шлифа | 252-1100 |
| Название породы после микроскопического исследования | <u>Брекчированный обсидиан на кварц – халцедоновом цементе</u> |
| Полевое определение | <i>кварц – турмалиновый метасоматит</i> |
| Лабораторный № шлифа | 116-095838 |
| Цвет | неравномерный, от серовато – коричневого до темно коричневатого – серого, практически черного |
| Структура | обломочная, цементационная, в обломках: стекловатая, рекристаллизационная, цемент: инкрустационная, микрозернистая, сферолитовая, радиально - лучистая |
| Текстура | брекчиевая |

Средний минеральный состав, объемные %

Обломочный материал:

вулканическое стекло, частично раскристаллизованное 50-55%

Цементирующий материал, вторичные минералы:

кварц 1-2%, халцедон 45-50%, опал <1% слюдисто – глинистый материал 3-5%, пирит <1%, гидроокислы железа <1%.

Размеры образца, предоставленного на исследование составляют (6,0*3,0*2,0) см, что недостаточно для полноценной диагностики породы.

Вероятно, образец представлен брекчированным обсидианом на гидротермальном кварц – халцедоновом цементе (рис 2). Макроскопически обломки обсидиана серовато – коричневого цвета инкрустируются темно – коричневатой – серым, практически черным цементом, преимущественно халцедоном. Обломки составляют 50-55%, цемент 45-50%

Наблюдаются обломки раскристаллизованного в различной степени вулканического стекла, размер которых колеблется от долей миллиметра до более (2,0*2,0) см. Обломки от угловатой до окатанной формы (первые преобладают).

Предположительно, брекчирование породы происходило длительное время, перемежаясь с цементацией, о чем свидетельствует присутствие халцедона в обломочном и в цементирующем материале.

Стекло подвержено тонкочешуйчатым слюдисто – глинистым изменениям, где размер чешуйчатого материала составляет менее 0,01 мм. Иногда слюдисто – глинистый материал пропитан бурыми гидроокислами железа.

Основная масса цемента представлена халцедоном. Микроскопически халцедон имеет сферолитовое, радиально – лучистое строение, средний диаметр сфер 0,4 мм.

Халцедон, в свою очередь, инкрустируется призматическим бесцветным прозрачным кварцем, щеточки которого наблюдаются в небольших пустотках размером до (5,0*5,0*5,0) мм. Средние размеры кварца (0,3*0,1) мм. В кварце отмечаются слабые структуры деформации в виде волнистого угасания.

Иногда, межзерновое пространство халцедона выполняется ксеноморфными агрегатами молочно - белого опала. Размер подобных агрегатов доходит до (4,0*3,0) мм. Взаимоотношения кварца и опала не ясны.

В породе рудная минерализация, составляет менее 1%, представлена неравномерно распределенными, как в обломочном материале обсидиана, так и в раннемцементирующем халцедоне сферолиты пирита средним диаметром 0,02 мм. Пирит встречается в виде одиночных глобул, так и в виде небольших их скоплений средним размером (0,1*0,1) мм. Пирит слабо замещается бурыми гидроокислами железа.

Гидроокислы железа в виде бурых охр пропитывают слюдисто – глинистые агрегаты. В виде пленок развиваются по разнонаправленным трещинам, в незначительном количестве замещают пирит.

В образце, кроме брекчирования, достаточно широкое распространение получили поздние тектонические преобразования, представленные густой сеткой разнонаправленных нитевидных трещин, часть из которых залечена слюдисто – глинистой минерализацией, гидроокислами железа.

По периферии образца наблюдается тонкая корочка выветривания мощность, которой в среднем составляет менее 0,5 мм, представлена более активным развитием глинистых минералов, а также бурой пленки гидроокислов железа.

Предположительный порядок формирования породы: обсидиан→брекчирование →халцедон ранний → кварц→опал→слабый катаклиз→ поздний халцедон→ нитевидная трещиноватость→ слюдисто - глинистая минерализация → нитевидная трещиноватость→ гидроокислы железа.

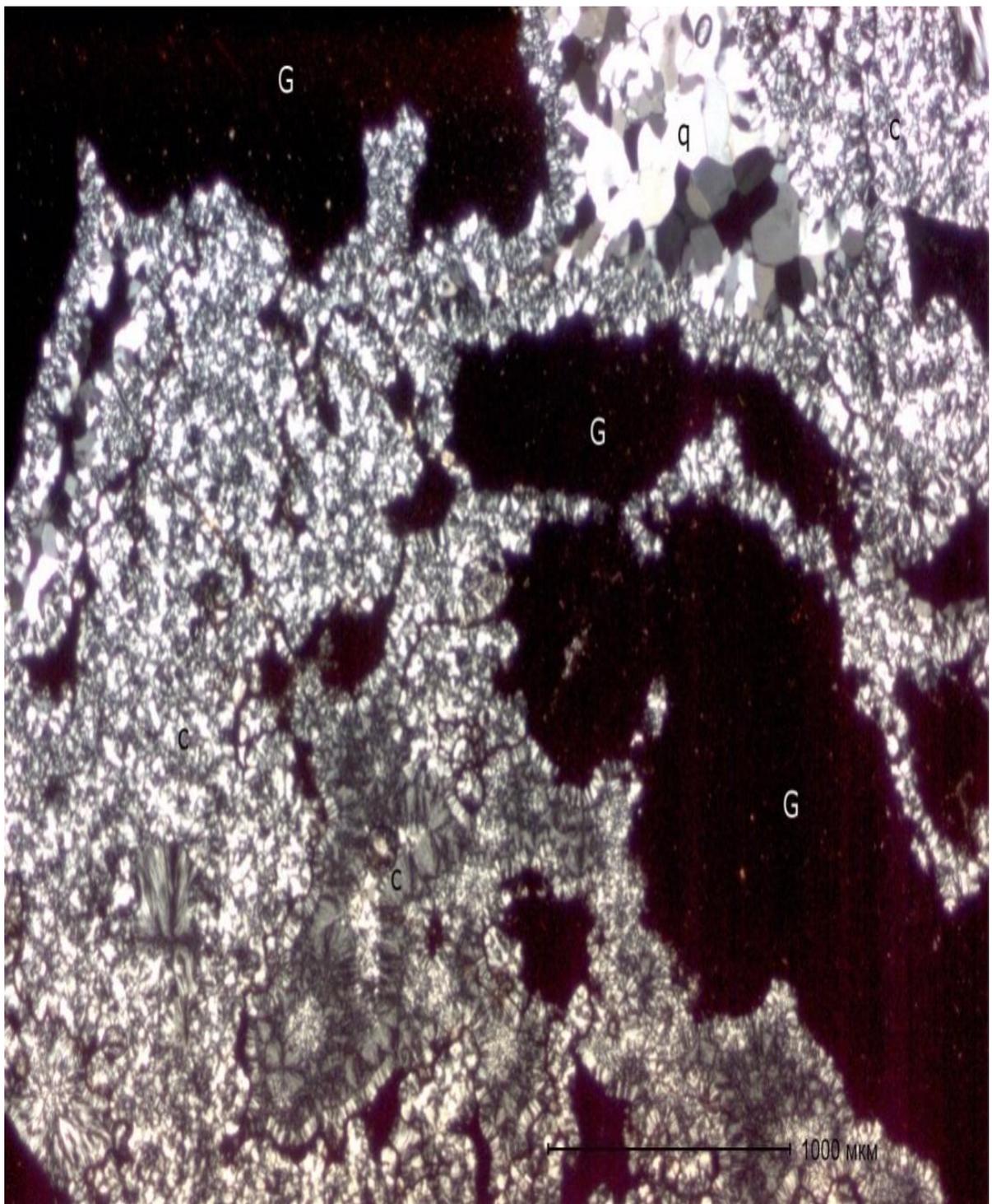


Рисунок 8-Шлиф 252-1100. Брекчированный обсидиан на кварц – халцедоновом цементе. Общий вид породы. Условные обозначения: G – вулканическое стекло, с – халцедон, q – кварц. Свет проходящий, николи скрещены.

| | |
|--|---|
| Геологический № шлифа | 290-1010 |
| Название породы после микроскопического исследования | Турмалин – кварцевый метасоматит |
| Полевое определение | вулканическое стекло |
| Лабораторный № шлифа | 116-095841 |
| Цвет | неравномерный, на преобладающем светло – сером, сером фоне наблюдаются многочисленные пятна черного цвета, местами присутствует бурый нацвет, обусловленный пропиткой породы гидроокислами железа |
| Структура | средне – микрозернистая, метасоматическая гранобластовая, местами микросферолитовая радиально - лучистая |
| Текстура | неравномерная, пятнистая, прожилковая |

Средний минеральный состав, объемные %

кварц 75-80%, альбит 3-8%, турмалин 10-15%, рутил <1%, слюдисто – глинистый материал 1-2%, гидроокислы железа 1-2%.

Образец представлен турмалин – кварцевым метасоматитом, формирование которого происходило в несколько этапов.

Наиболее широко в образце представлен ранний микрозернистый гранобластовый кварцевый, реже альбит – кварцевый материал, где средний размер изометричных полигональных индивидов составляет (0,1*0,1) мм. В минералах данной массы отмечаются слабые структуры деформации в виде волнистого угасания, микротрещиноватости. В альбите редко просматриваются двойники, вторичных изменений не обнаружено.

Вышеупомянутая массы изрезана разнонаправленными кварцевыми прожилками мощностью до 3,0 мм. Средний размер кристаллов кварца, составляющих данные прожилки (0,8*0,4) мм. Кварц содержит слабые структуры деформации в виде волнистого угасания, микротрещиноватости,

редко в кристаллах наблюдаются тонкие зонки брекчирования мощностью до 0,1 мм.

Межзерновое пространство кварца инкрустируется радиально – лучистыми агрегатами турмалина. Одиночные метакристаллы турмалина, их небольшие сростки, радиально – лучистые агрегаты отмечаются среди микрозернистой кварцевой (рисунок 8), альбит – кварцевой массы. Турмалин светло – светло - коричневатого – зеленоватого – голубоватого цвета. Максимальный размер одиночных метакристаллов достигает (1,2*0,5) мм, сферолиты состоят из длиннопризматических, игольчатых, волосовидных кристаллов. Средний диаметр агрегатов достигает 0,4 мм. Турмалин зонален (рисунок 9), периферия кристаллов более темная, центральная часть более светлая. Иногда отмечается ритмическая зональность. В турмалине присутствуют слабые структуры деформации в виде поперечной микротрещиноватости, редко встречаются небольшие зонки дробления мощностью до 0,1 мм. Вторичных изменений не обнаружено.

Турмалиновая минерализация сечется более поздним микрозернистым кварцем (3), мощность прожилков которого достигает 0,5 мм и сложена гранобластовой массой со средним размером отдельных индивидов 0,05 мм. Редко кристаллы турмалина, инкрустирующие кварц, в свою очередь инкрустируются среднезернистым идиоморфным призматическим, длиннопризматическим кварцем (возможно, это кварц, кристаллизация которого происходила длительное время). Кварц содержит слабые структуры деформации в виде микротрещиноватости и волнистого угасания.

В межзерновом пространстве агрегатов турмалина отмечаются небольшие идиоморфные призматические, неправильные ксеноморфные, линзовидные выделения светло - коричневого рутила средним размером (0,05*0,01) мм и их небольшие скопления.

В породе присутствует слюдисто – глинистая минерализация, наблюдающаяся в виде небольших бесцветных чешуек с высоким двупреломлением, чаще их небольших изометричных ксеноморфных

скоплений плотных и разрозненных. Средний размер чешуек (0,05*0,01) мм, их скоплений (0,1*0,1) мм. Иногда, чешуйчатый материал наблюдается по разнонаправленным нитевидным трещинкам, микротрещинкам в кварце, турмалине, зонкам дробления, максимальной мощностью 0,1 мм. Нередко агрегаты слюдисто – глинистого материала пропитаны бурыми гидроокислами железа. Также гидроокислы железа в виде тонких бурых пленок развиваются по разнонаправленным нитевидным трещинкам, микротрещинкам.

Предположительный порядок формирования породы: кварц (1), альбит →слабый катаклаз→кварц (2) →турмалин→кварц (3), рутил→ слабый катаклаз→ слюдисто - глинистая минерализация → гидроокислы железа.

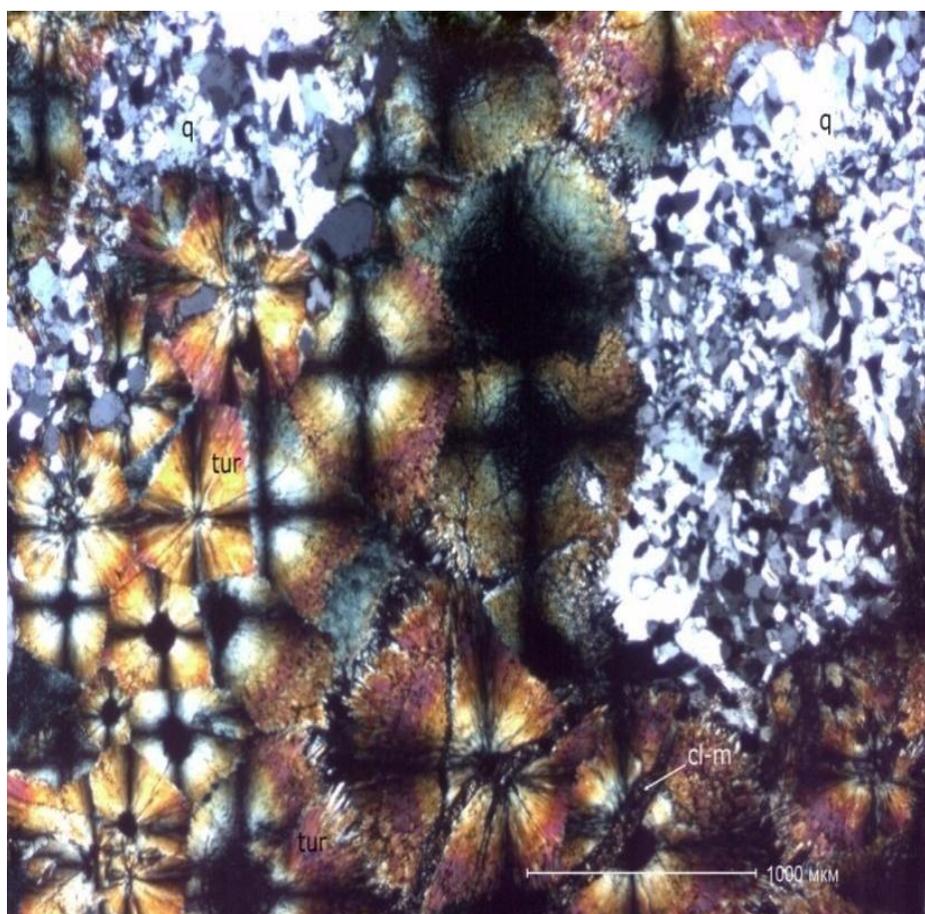


Рисунок 9-Шлиф290-1010. Турмалин – кварцевый метасоматит. Общий вид. В центре скопление сферолитов радиально – лучистых агрегатов турмалина среди средне – микрозернистой массы кварца. Условные обозначения:q– кварц, tur–турмалин, cl-m–глинисто – слюдистый агрегат. Свет проходящий, николи скрещены.

| | |
|--|---|
| Геологический № шлифа | К-622-1, ПК-614 |
| Название породы после микроскопического исследования | <u>Аргиллизированная брекчия на кварцевом цементе по вулканогенно обломочной породе</u> |
| Полевое определение | <i>брекчия на кварцевом цементе</i> |
| Лабораторный № шлифа | 116-095842 |
| Цвет | неравномерный, от светло - серого до белесого, местами светло – коричневого (коричневый оттенок за счет пропитки породы гидроокислами железа) |
| Структура | обломочная, цементационная, инкрустационная, замещения, в обломках туфовая (?) |
| Текстура | брекчиевая, слабо линейная |

Средний минеральный состав, объемные %

Обломочный материал (с учетом вторичных минералов) :

литокласты вулканогенно обломочного происхождения 50-55%,

Цементирующий материал гидротермальный и вторичные минералы:

кварц 20-25%, альбит 2-3%, калиевый полевой шпат 1-3%, слюдисто – глинистый материал 15-20%, гидроокислы железа 1%.

Образец представлен брекчией сложного генезиса, где интенсивно измененный (аргиллизированный) обломочный материал, предположительно вулканогенно обломочного происхождения сцементирован гидротермальным кварцем (рисунок 10). Обломочный материал (без учета вторичных минералов) составляет 75-80%, цементирующий 20-25%.

Обломки неокатанные угловатые, нередко слегка удлинённые, редко линзовидные размером от долей мм до (30,0*7,0*7,0) мм, слабо ориентированы. Обломки, вероятно кислого, средне – кислого состава вулканогенно обломочного строения (просматривается пористость, флюидальность местами, обломочное строение и т.п.). Литокласты

подвержены значительным гидротермально-метасоматическим изменениям, представленным замещением первичных минералов (аргиллизация), а также прожилково – вкрапленной минерализации (окварцевание, калишпатизация, альбитизация, аргиллизация).

В обломках встречаются вкрапления кварца, значительно меньше альбита, калиевого полевого шпата средним размером (0,1*0,05) мм, а также прожилки кварцевого, реже полевошпат – кварцевого состава секущие только литокласты, а также литокласты и цемент. Вероятно, окварцевание, в меньшей степени калишпатизация, альбитизация происходили длительное время (до и после брекчирования породы). В кварце и полевых шпатах отмечаются структуры деформации в виде волнистого угасания, микротрещиноватости, иногда отмечаются небольшие зонки дробления.

Слюдисто – глинистая минерализация (аргиллизация) представлена преимущественно в виде

замещения первичных минералов и стекла из литокластов. Материал состоит из микрочешуйчатых высоко двупреломляющих чешуек средним размером (0,01*0,005) мм. Реже чешуйки слагают небольшие прожилки средней мощностью 0,05 мм, неправильные скопления средним размером (1,0*0,3) мм. Иногда чешуйчатые агрегаты пропитаны бурыми гидроокислами железа. Также гидроокислы железа в виде тонких бурых пленок развиваются по разнонаправленным нитевидным трещинкам, микротрещинкам, по периферии образца.

Цементирующий материал брекчии представлен тонкообломочной фракцией состава аналогичного составу вышеупомянутых более крупных обломков, основная масса цемента имеет гидротермальное происхождение и приходится на призматический, длиннопризматический кварц, инкрустирующий литокласты. Средний размер кварца составляет (0,4*0,1) мм. В минерале наблюдаются структуры деформации в виде волнистого угасания, микротрещиноватости, иногда встречаются небольшие зонки дробления. Прожилки слюдисто – глинистого состава секут кварцевую

минерализацию, также выполняют межзерновое пространство гидротермального кварца.

Предположительный порядок выделения вторичных минералов: вулканогенно обломочная порода (окварцованная, незначительно калишпатизированная, альбитизированная) → брекчирование → кварц, калиевый полевой шпат, альбит → слабый катаклаз → слюдисто - глинистая минерализация → гидроокислы железа.

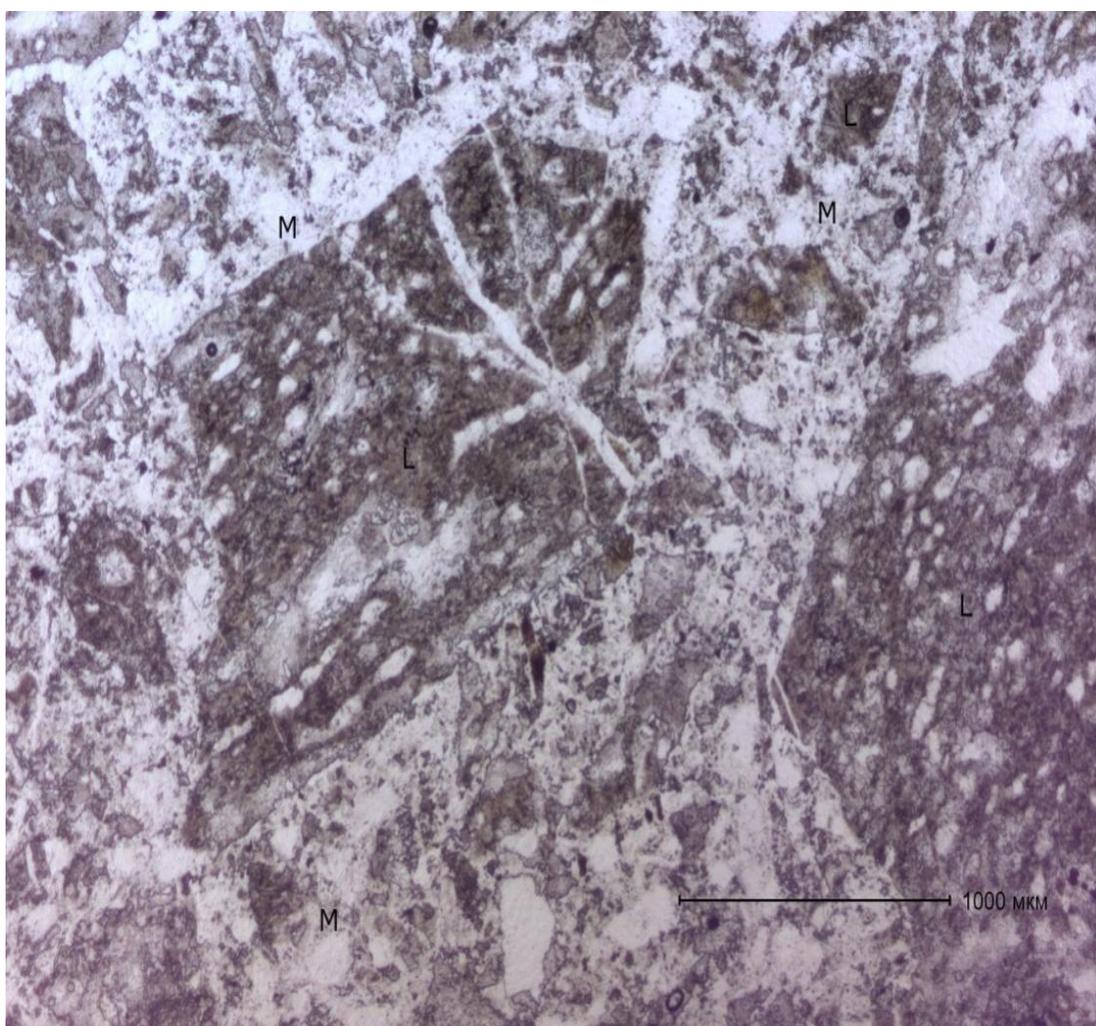


Рисунок 10-ШлифК-622-1, ПК-614. Аргиллизированная брекчия на кварцевом цементе по вулканогенно обломочной породе. Общий вид породы. Условные обозначения: L - вулканогенно обломочного происхождения, М - цементирующая масса, состоящая из тонкообломочного материала и гидротермального кварца. Свет проходящий, николи параллельны.

| | |
|--|---|
| Геологический № шлифа | К-515-3 ПК 247 |
| Название породы после микроскопического исследования | <u>Кварцевый микрозернистый метасоматит</u> |
| Полевое определение | <i>кварц жильный, брекчированный</i> |
| Лабораторный № шлифа | 117-019794 |
| Цвет | неравномерный, на преобладающем светло – сером, сером фоне наблюдаются многочисленные небольшие пятна бурого цвета, обусловленный пропиткой породы гидроокислами железа, редко белесого цвета, вызванные аргиллизацией породы |
| Структура | микрозернистая, гидротермально-метасоматическая, гранобластовая, местами микросферолитовая радиально – лучистая, деформационная (обломочная) |
| Текстура | неравномерная, инкрустационная, почковидно – натечная, реликтовая брекчиевая (?) |

Средний минеральный состав, объемные %

кварц 91-94%, халцедон 2-3%, калиевый полевой шпат ед.з., лейкоксен (микрозернистый агрегат рутила) 1-2%, слюдисто – глинистый материал 2-3%, пирит ед.з., гидроокислы железа 1-2%.

Образец представлен микрозернистым кварцевым метасоматитом (рисунок 1), формировавшимся длительной время, за которое происходила неоднократная смена тектонических преобразований на гидротермально-метасоматические, однозначно проследить которые не представляется возможным. Тектонические преобразования различной интенсивности от незначительной трещиноватости до брекчирования. Гидротермально-метасоматические изменения представлены главным образом окварцеванием.

Первичный облик породы полностью утрачен, редко просматриваются теневые очертания отдельных первичных таблитчатых, пластинчатых (?) минералов средним размером (0,3*0,05) мм полностью замещенных гидротермальным кварцем, редко халцедоном, лейкоксенном.

Наиболее широко в шлифе представлен ранний микрозернистый неравномернозернистый гранобластовый кварц (1) с размером отдельных индивидов от 0,01 мм до (0,1*0,2) мм (возможно, среди данного кварца присутствует несколько генераций кварца). В минерале отмечаются структуры деформации в виде волнистого угасания, микротрещиноватости, часто встречаются литокласты, кристаллокласты кварца (1).

Брекчиевое строение в образце просматривается плохо - затушевано поздними гидротермальными преобразованиями.

Обломки микрозернистого кварцевого метасоматита цементируются, инкрустируются поздней многоэтапной гидротермальной минерализацией.

Наиболее ранним минералом цемента является радиально – лучистый кварц (2), который тонкими пленками (возможно, серией пленок) средней мощностью 0,03 мм инкрустирует непосредственно обломочный материал метасоматита. Вышеупомянутые пленки, в свою очередь инкрустируются радиально – лучистыми агрегатами халцедона, средний диаметр которых составляет 0,2 мм. Далее, нередко наблюдаются тонкие щетки микрозернистого кварца (3), где средние размеры кристаллов составляют (0,2*0,05) мм. Сочетание структурно – текстурных особенностей халцедона, кварца (2) придают породе микроскопически своеобразный почковидно – натечный облик. Нередко, вышеупомянутые разновидности кварца, халцедона содержат тонкие пылевидные включения лейкоксена, глинистых минералов, что окрашивает их в слегка коричневатые оттенки.

Центральные части пустот между обломками, небольшие зонки брекчирования выполняются микрочешуйчатым агрегатом бесцветного слюдисто – глинистого материала с низкими цветами интерференции. Средний размер чешуек составляет 0,01 мм. Чешуйчатый агрегат иногда

пропитывается бурыми гидроокислами железа. Также гидроокислы железа в виде тонких бурых пленок развиваются по разнонаправленным нитевидным трещинкам, микротрещинкам.

В породе рудная минерализация, составляет менее 1%, представлена преимущественно неравномерно распределенными кубическими метакристаллами пирита средним размером (0,03*0,03) мм. Минерал отмечается среди кварца (1). Пирит замещается гидроокислами железа

Предположительный порядок формирования породы: кварц (1)→пирит→брекчирование→кварц (2)→слабый катаклиз →халцедон→кварц (3)→слабый катаклиз →слюдисто - глинистая минерализация → гидроокислы железа.

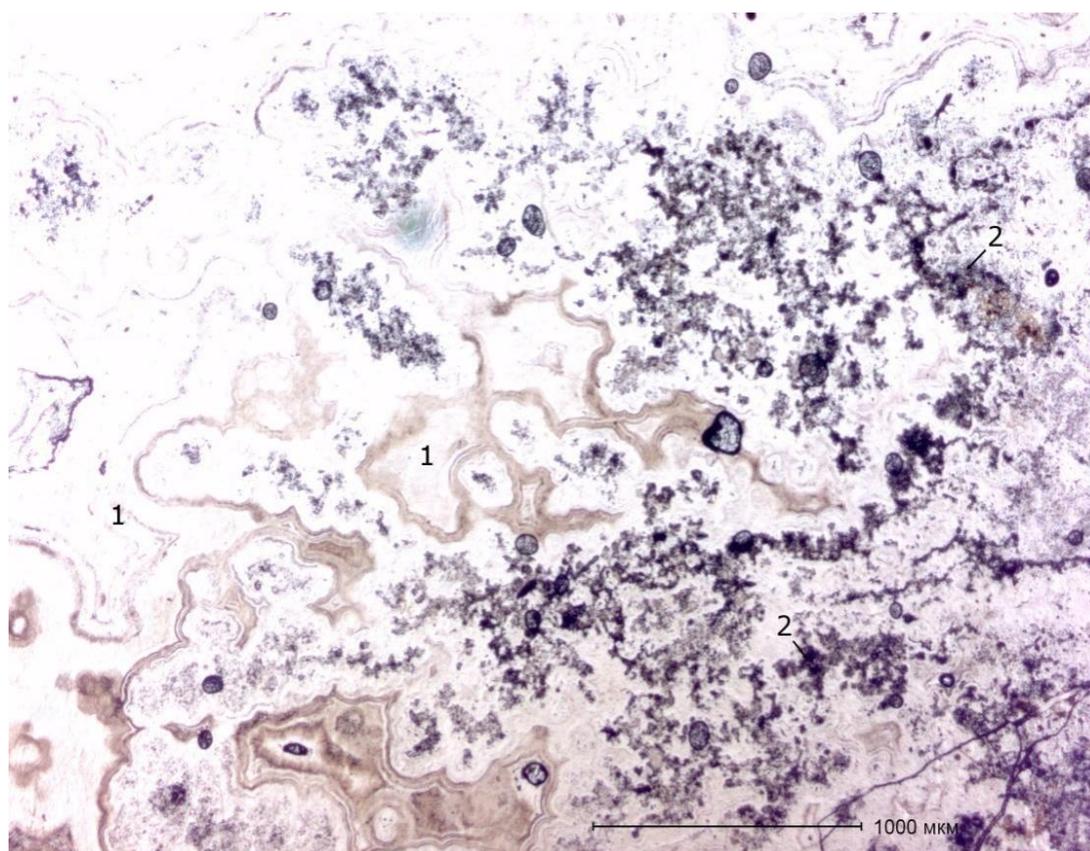


Рисунок 11-Шлиф К-515-3 ПК 247. Кварцевый микрозернистый метасоматит. Общий вид. Условные обозначения: 1- почковидно – натечные халцедон – кварцевые агрегаты, 2 – пылевидные агрегаты лейкоксена, слюдисто – глинистого материала. Свет проходящий, николи параллельны.

| | |
|--|--|
| Геологический № шлифа | С-515-2 гл. 65,5 м |
| Название породы после микроскопического исследования | <u>Брекчированный биотитсодержащий трахит (?)</u> |
| Полевое определение | <i>дацит</i> |
| Лабораторный № шлифа | 117-019797 |
| Цвет | пестрый, на светло – коричневатом – сером фоне наблюдаются небольшие равномерно распределенные черные пятна, коричневатый оттенок обусловлен пропиткой породы гидроокислами железа |
| Структура | катакластическая, местами до обломочной, порфировая, основная масса рекристаллизационная |
| Текстура | деформационная, до брекчиевой, вкрапленно - прожилковая |

Средний минеральный состав, объемные %

Первичные минералы:

Порфировые выделения:

калиевый полевой шпат 5-10%, плагиоклаз <1%, биотит 2-3% (до изменений составлял 4-6%)

Акцессорные минералы:

циркон ед.з. апатит – ед.з.

Основная масса:

раскристаллизованное стекло 50-55%

Вторичные минералы:

кварц 5-10%, калиевый полевой шпат 2-3%, альбит 3-5%, карбонат 2-5%, лейкоксен 1%, слюдисто – глинистый материал (в том числе пелитовый) 3-5%, пирит 2 - 3%, халькопирит ед.з., гидроокислы железа <1%. Ксенолиты вмещающих пород (гнейсы (?)) – 1-2%

Вероятно, образец представлен брекчированным биотитсодержащим трахитом (?).

Микроскопически наблюдается преобладающая раскристаллизованная стекловатая масса, среди которой просматриваются среднепорфировые выделения калиевого полевого шпата, значительно реже биотита, плагиоклаза.

Порода подвержена значительным вторичным преобразованиям, как тектоническим, так и гидротермально-метасоматическим. Тектонические проявились в виде неравномерного брекчирования. Наблюдаются многочисленные разноориентированные зоны, участки от интенсивно трещиноватых до брекчированных. Гидротермально-метасоматические представлены как замещением первичных минералов, так и вкрапленно – прожилковой минерализацией.

Порфиновые выделения.

Калиевый полевой шпат представлен идиоморфными таблитчатыми фенокристаллами средним размером (2,0*0,7) мм, а также их небольшими сростками из 2-4 индивидов средним размером (2,5*2,0) мм. Иногда, в минерале отмечается пертит – антипертитовое строение. Антипертиты полисинтетически сдвойникованы. В калиевом полевоом шпате отмечаются включения призматических, длиннопризматических кристаллов бесцветного прозрачного апатита средним размером (0,05*0,03) мм. Кпш активно замещается также по периферии альбитом, кроме того тонким пелитовым материалом, окрашивающим кпш в слегка бурый цвет. Структуры деформации представлены волнистым угасанием и микротрещиноватостью.

Биотит коричневого цвета встречается в виде пластинчатых, короткостолбчатых, столбчатых кристаллов средним размером (0,8*0,2) мм. В биотите отмечаются включения светло - коричневого прозрачного призматического циркона и бесцветного прозрачного апатита со средним размером кристаллов (0,04*0,02) мм. В слюде наблюдаются структуры деформации в виде волнистого угасания, полос сброса. Биотит активно

замещается карбонатом, лейкоксеном, по трещинкам спайности развивается кварц, реже пирит.

Основная масса представлена раскристаллизованным стеклом, замещающимся альбитом, микрочешуйчатым слюдисто – глинистым материалом, карбонатом.

Прожилково-вкрапленная минерализация представлена микрозернистыми вкраплениями, прожилками кварца, калиевого полевого шпата, карбоната, вкраплениями пирита, редко халькопирита. Прожилки средней мощностью 0,3 мм, часто цементируют брекчированный материал породы. В прожилках и гидротермальном цементе иногда просматривается зональность (в максимальном варианте): поверхность трещин инкрустируется идиоморфными таблитчатыми кристаллами калиевого полевого шпата средним размером (0,07*0,05) мм, которые в свою очередь инкрустируются призматическими кристаллами кварца средним размером (0,1*0,05) мм, центральная часть выполняется ксеноморфными выделениями карбоната средним размером (0,3*0,2) мм. Нередко карбонатные прожилки сложены монокристаллами (?).

В породе рудная минерализация, составляющая 2-3%, представлена главным образом неравномерно распределенными кубическими метакристаллами пирита (1) средним размером (0,05 * 0,05) мм. Данный пирит встречается в виде одиночных кристаллов, так и в виде небольших их сростков средним размером (0,1*0,1) мм. Иногда вокруг вышеупомянутого пирита наблюдается тонкая кайма плотного микрозернистого пирита (2), сложенного агрегатом зерен средней размерностью 0,05 мм. Пирит (1) иногда деформирован, отмечаются микротрещиноватость, редко брекчирование кристаллов. Брекчированный пирит (1) цементируется халькопиритом (рисунок 3). Пирит (1) сечет кварцевые, калишпат – кварцевые, сечется карбонатными. Минерал редко замещается бурыми гидроокислами железа. Халькопирит встречается в основном в виде единичных изометричных зерен

и сростков желтого света (в отраженном свете). Структур деформаций и вторичных изменений по халькопириту не обнаружено.

Гидроокислы железа в виде бурых охр пропитывают слюдисто – глинистые (в основном пелитовые) агрегаты, редко замещают пирит.

Предположительный порядок формирования породы: биотитсодержащий трахит → катаклаз → калиевый полевой шпат → кварц, альбит → катаклаз → пирит, халькопирит → брекчирование → карбонат → слюдисто - глинистая минерализация, лейкоксен → гидроокислы железа.

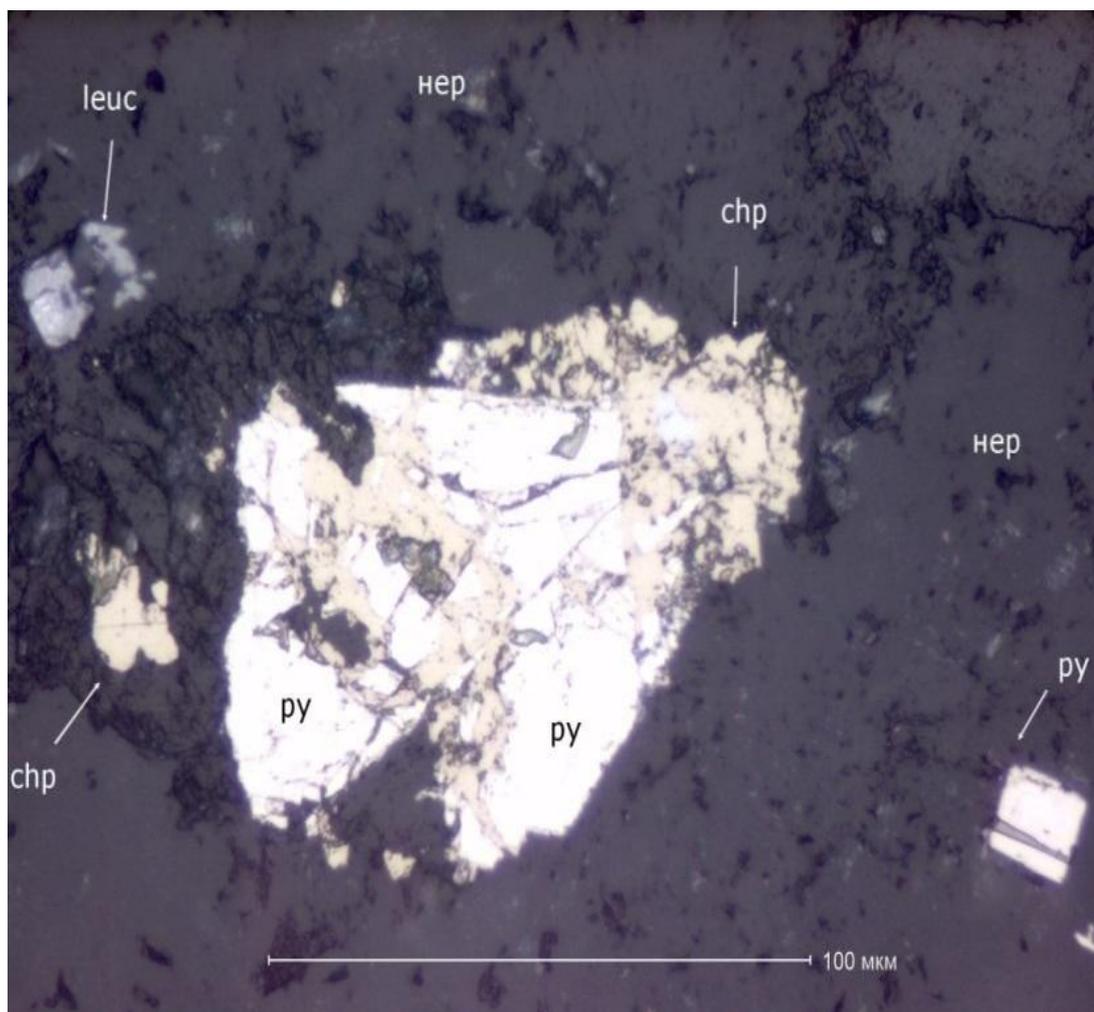


Рисунок 12-С-515-2 гл. 65,5 м. Брекчированный биотитсодержащий трахит (?). В центре снимка сросток сульфидных минералов: брекчированное зерно цементируется халькопиритом. Условные обозначения: py – пирит, chr – халькопирит, leuc – лейкоксен, нер – нерудные минералы. Свет отраженный, николи параллельны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По литературным данным выявлено, что Сосновая площадь перспективна на промышленное золотое оруденение, что обосновывает постановку разведочных работ на его территории.

Методика работ включает выполнение буровых, геофизических, геохимических, опробовательских, лабораторных, камеральных работ. В производственной части приведены основные объемы работ и трудозатрат, необходимых для изучения данного участка.

Результатом проектируемых работ будет являться прирост запасов категории С1 и С2. Социальными последствиями успешного выполнения проекта геологоразведочных работ будет выявление нового месторождения и ряда крупных рудопроявлений площади..

Сметная стоимость планируемых геолого-разведочных работ составит 590 588 443 руб.

На основании вышеизложенного считаю целесообразным постановку разведочных работ на рудное золото со следующим видом работ:

- 1.Топографо-геодезические работы.
3. Геофизические работы.
3. Канавы механизированной проходки
- 2.Колонковое бурение.

Анализ геолого-геофизической информации свидетельствует о перспективности проектной площади на выявление рудных тел с промышленными параметрами, в том числе, с цианируемыми рудами. Прогнозируется два типа оруденения: высокотемпературный золото-кварцевый убого-сульфидный, и эпитермальный золото-серебряный. Оруденение в обоих случаях связано с ТМС, развитыми, как в терригенных образованиях Осежинского прогиба и Ольгинского плутона, прорванных магматическими телами кварцевых диоритов и диорит-порфиритов буриндинского и талданского комплексов, так и в вулканогенных образованиях Улунгинского прогиба, пьедестал которого сложен андезитами. а центральная его часть субвулканическими и покровными фациями кислого состава.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Акаткин, В.Н. Отчет о результатах поисково-оценочных работ, проведенных на Пионерном золоторудном месторождении. / В.Н. Акаткин. – СПб., 1991. – 100 с.
- 2 Бессонов, Н.В. Предварительный отчет о результатах поисково-разведочных работ в Тыгдинском районе, Верхне - Амурской области. / Н.В. Бессонов. – М., 1934. 210 с.
- 3 Бураго, А.И. Результаты геолого-геохимической оценки Пионерного золоторудного поля. / А.И. Бураго. – М., 2004. - 105 с.
- 4 Головки, С.В. Отчет о результатах поисковых аэрогеофизических работ масштаба 1:10 000 в пределах Гонжинского золотоносного района. / С.В. Головки. – Хабаровск, 1987. - 187 с.
- 5 Головки, С.В. Отчет о результатах поисковых аэрогеофизических работ масштаба 1:10 000 в пределах Гонжинского золотоносного района. / С.В. Головки. – Хабаровск, 1983. - 197с.
- 6 Жилич, Я.Н. Отчет о результатах геологической съемки масштаба 1:50000 в бассейнах рек Зея, Умлекан, Улунга, Тыгда и Ольга (Умлеканский участок). / Я.Н. Жилич. – Фонды, 1982. – 207 с.
- 7 Коробушкин, А.Н. Результаты геолого-геохимической оценки Пионерного золоторудного поля. / А.Н Коробушкин. – Владивосток, 2004. – 137 с .
- 8 Коробушкин, Н.Г. Отчет о результатах поисковых работ на рудное золото масштабов 1:25000 – 1:10000 в Гонжинском и Нижнеселемджинском золоторудных районах и поисково-оценочных работ на месторождении Буринда. / Н.Г. Коробушкин. – Фонды, 1970. - 107 с.
- 9 Красный, Л. И. Основные вопросы тектоники Хабаровского края и Амурской области. / Л. И. Красный. – М., 1960. - 260 с.

10 Леонов, Г. П. Геологическое строение и инженерно-геологическая характеристика долины Верхнего Амура. / Г. П. Леонов. – М.:Изд-во МГУ, 1962. - 220 с.

11 Толстых, В.В. Отчет о поисково-разведочных работах на рудное и россыпное золото Тыгдинской партии. / В.В. Толстых. – Свободный, 1960. - 173 с.

12 Шатков, Г. А. Тектоника, глубинное строение и минералогения Приамурья и сопредельных территорий. / Г. А. Шатков. – М.; ВСЕГЕИ, 2004. – 180 с.

13 Ярославцева, Н.И. Отчет о результатах поисковых гравиметрических работ масштаба 1:50000 в бассейне верхнего-среднего течения р. Улунги. / Н.И. Ярославцева. – Хабаровск, 1986. - 121 с.

14 Головкин, С.В. Инструкция по проведению геофизических исследований рудных скважин. / С.В. Головкин. - СПб, 2000. – 103 с.

15 Итенберг, С.С. Интерпретация результатов каротажа скважин. / С.С. Итенберг. - М.: Недра, 1978. - 180 с.

16 Шатков, Г. А. Методика разведки золоторудных месторождений. / Г. А. Шатков. - М.: Недра, 1986. - 127 с.

17 Инструкция по составлению проектов и смет. – М.: Роскомнедра, 1993. – 200 с.

18 Методические указания о проведении геологоразведочных работ по стадиям. – М.: ВИЭМС, 1976. – 153 с.

19 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Геофизические работы. Геофизические исследования в скважинах. – М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 3. – 24 с.

20 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. – М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 7. – 13 с.

21 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных

ископаемых. - М.; Роскомнедра, 1994. - Вып. 1. – 40 с.

22 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы горно-разведочные работы. – М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 4. – 53 с.

23 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Работы общего назначения. – М., Роскомнедра, 1994. - Вып. 4. – 19 с.

24 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Гидрогеологические и связанные с ними работы. – М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 1. – 30 с.

25 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Разведочное бурение. – М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 5. – 79 с.

26 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Топографо-геодезические и маркшейдерские работы. – М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 9. – 29 с.

27 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Геофизические исследования в скважинах. – М.: ВИЭМС, 1992. - Вып. 3. – 44 с.

28 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Горно-разведочные работы. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 4. – 321 с.

29 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 4. – 352 с.

30 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Гидрогеологические и связанные с ними работы. – М., ВИЭМС, 1992. - Вып. 4. – 133 с.

31 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных ископаемых. – М., ВИЭМС, 1993. - Вып. 1. – 238 с.

32 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Работы общего назначения. – М., ВИЭМС, 1993.

- Вып. 1. – 52 с.

33 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Геохимические работы при поисках и разведке твердых полезных ископаемых. – М.,ВИЭМС, 1993. - Вып. 1. – 127 с.

34 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Разведочное бурение. – М.,ВИЭМС, 1993. - Вып. 5. – 258 с.

35 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Топографо-геодезические и маркшейдерские работы. – М.,ВИЭМС, 1993. - Вып. 4. – 219 с.

36 Техническая инструкция по проведению геофизических исследований в скважинах. – М.;Недра, 1985. – 163 с.

37 Правила охраны недр. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль. Госгортехнадзор России. ПБ 07-601-03. – М., 2004.

38 Федеральный Закон “О промышленной безопасности опасных производственных объектов. Принят Госдумой 20 июня 1997 года.

39 Федеральный закон: Об охране окружающей среды от 10.01.02. № 7

40 Баратов, А.Н. Пожарная безопасность: справочник / А.Н. Баратов. – М.,Химия, 1998. – 210 с.

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

42 Ушаков, К.З. Правила безопасности при геологоразведочных работах / К.З. Ушаков. – М.,Недра, 2010. – 301с.

43 Закон РФ от 21.02.1992 N 2395-1(ред. от 28.12.2013)"О недрах"

44 ГОСТ 17.5.1. 02-85 Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации.

45 Кушнарев, П. И. Анализ причин ошибок в оконтуривании рудных залежей и тел золоторудных месторождений 2012г. / П. И. Кушнарев – М., Полнос, 2003. - 107 с.

46 Правила устройства электроустановок ПУЭ. - М: Высшая школа, 2006. - 128 с.

47 Правила устройства электроустановок ПУЭ-76. Изд. 5-е. Раздел 1, М., Энергоиздат, 1982, 88с.

48 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004. – 304 с.

49 Нужин, В.П. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей / В.П. Нужин. – М.: Госэнергонадзор СССР, 1984. – 114 с.

50 Правила пожарной безопасности для геологоразведочных организациях и предприятий. М.: 1980.

51 Типовое положение о профессиональном обучении рабочих на производстве 1980.

52 Закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» Собрание законодательства РФ. – 14.01.2002 г. - №2. - Ст.133.

53 Закон РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. - 2006. – №23 - Ст. 2381.

54 Правила безопасности при производстве геологоразведочных работ- Санкт-Петербург, 2005. – 113 с.

55 Аникин, В.А, Отчет о результатах поисково-оценочных геофизических исследованиях на рудоносных площадях, выявленных работами масштаба 1:10000–1:25 000 в окрестностях Покровского месторождения – ИВФ Хабаровск: ПГО Дальгеология, 1983. – 2 кн. 119 с., 27 гр.пр. /// АТГФ – 19253, лд50058; 20002.

56 Большак, Л.И. Отчет о результатах поисковых работ на рудное золото и олово, проведенных в бассейне верхнего течения рек Тыгды и Ольги (Верхне-Селемджинский отряд, 1974-76 гг.) – Свободный: ГХП АмурГРЭ, 1977. 1 кн. –134 с., 25 гр.пр. /// АмурТГФ - 18117, лд50133; 25641, лд50359

57 Вольская, И.П. Отчет о результатах групповой геологической съемки м-ба 1:50000 в бассейнах рек Уркан, Бол. Тынды, Арби и Буринды (Гонжинский участок, 1973–76 гг.-Свободный: Зейская ГСП АКГРЭ, 1978. – 3

кн.-934 л. (254+337+343), 15афс, 188 л.гр.пр. (68+120). /// АТГФ-18550, 28283 (некомплект), од50014, Арх.59

58 Головкин, С.В. Отчет о результатах поисковых работ масштаба 1:10000 в пределах Гонжинского золотоносного района. Отчет Талданской партии за 1982–1987 гг. г.Хабаровск, 1987. /// АТГФ – 21008, лд50131, лд50195

59 Евласьев, А.В., Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1:50.000 в бассейнах рек Уркан, Ольга и Тында на территории листов N-51-84-B, Г;-96-A,Б,Г;-108-B, Г; N-52-73-B,Г-а,в;-85-A,Б-а-B; -97-A,В. (Магдагачинский участок 1981–87 гг.) – Зея: Зейская ГСП, 1987– 4кн. – 717 с., 10 афс, 157 гр. пр. /// АмурТГФ-25653, 20943, лд50045; авт, Магдагачинский р-н., N-51-XXIV, N-51-XXX, N-52-XIX, N-52-XXV. /// АмурТГФ-25653, 20943, лд50045

60 Забелин, Е.К. Отчет о результатах поисковых работ на россыпное золото, проведенных в 1969–73 гг. в бассейне рек Ольга и Тында – Свободный: АмурГРЭ, 1974. – 39 л., 29 гр.пр. /// АТГФ-16325

61 Кошков Ю.В., 2005. Отчет о результатах геолого-съемочных работ масштаба 1:50 000, проведенных в бассейнах рек Ольга и Улунга - Зея, Зейская ГСП, 1978. /// АТГФ-18423, лд50166

62 Огородникова И.С. Отчет о результатах геофизических работ, выполненных в междуречье Ольга-Улунга. (Отчет Тыгдинской партии за 1976–1979 годы) – Хабаровск: ДВТГУ, 1979. – 2 кн. – 193 с., 18 граф.пр. /// АмурТГФ – 18590