

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

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. зав. кафедрой
_____ Д.В. Юсупов
« _____ » _____ 2021 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых работ на рудное золото
Приисковой перспективной площади (Амурская область)

Исполнитель
студент группы 715-узс _____ М.С. Акентьева

Руководитель
профессор, д.г.-м.н. _____ В.Е. Стриха

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

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

Нормоконтроль
ст. преподаватель _____ С.М. Авраменко

Рецензент _____ С.А. Хороводов

Благовещенск 2021

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедрой
_____ Д.В. Юсупов
« ____ » _____ 2021г.

ЗАДАНИЕ

К выпускному квалификационному проекту студентки Акентьевой Марины Сергеевны

1. Тема дипломного проекта: Проект на проведение поисковых работ на рудное золото Приисковой перспективной площади (Амурская область)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 10.06.2020г

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

4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методика проектируемых работ, производственная часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальная часть «Размещение золоторудного оруденения в бомнакском рудном узле».

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

8 таблиц, 4 графических приложений, 9 рисунков, 22 библиографических источника

6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая часть - В.Е. Стриха; методическая часть - В.Е. Стриха; экономическая часть – И.В Бучко; безопасность и экологичность – Т.В. Кезина

7. Дата выдачи задания:

Руководитель выпускного квалификационного проекта:

Стриха Василий Егорович профессор, д.г.-м.н.

Задание приняла к исполнению (дата) -11.03.2020 г.

РЕФЕРАТ

Данный дипломный проект содержит 122 страниц, 9 рисунков, 8 таблиц, 4 графических приложения, 22 источника.

ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ, СУГДЖАРИКАН, ПИОНЕР, БОМНАК, МУЛЬМУГИНСКИЙ, ПРИИСКОВАЯ ПЛОЩАДЬ, ЗОЛОТО, ЗЕЙСКИЙ РАЙОН, ЭЛЬГИНСКИЙ, ГЕОЛОГИЯ

Целью проектирования является выявление в пределах Приисковой перспективной площади минерализованных зон с оруденением золотокварцевого и золотосульфидно-кварцевого типов. Локализация и оценка прогнозных ресурсов золота категорий P1 – 15 т и P2-35 т.

Для решения поставленных задач проектом предусматривается проведение поисковых работ на рудное золото в пределах Приисковой перспективной площади.

Рекомендованная площадь составляет 36 кв. км. Для оценки прогнозных ресурсов золота в кварцевых и кварц-сульфидных жилах предлагается принять среднее содержание золота – 8 г/т (для подземной отработки), и не менее 2,0 г/т для жильных и жильно-прожилковых зон (для открытой отработки).

В геологическом плане участок расположен в западном обрамлении Бомнакской ВТС.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Общая часть	7
1.1 Общие сведения об объекте работ	7
1.2 Изученность района работ	12
2 Геологическая часть	15
2.1 Стратиграфия	15
2.2 Магматизм	20
2.3 Тектоника	28
2.4 Гидротермально-метасоматические образования	37
2.5 Полезные ископаемые	41
3 Методика, объемы и условия проведения работ	46
3.1 Обоснование постановки работ и ожидаемые результаты	46
3.2 Геологические задачи и методы их решения	53
3.3 Организация и ликвидация работ	55
3.4 Геолого-поисковые работы	56
3.5 Геохимические работы	58
3.6 Геофизические работы	59
3.7 Горнопроходческие работы	64
3.8 Буровые работы	66
3.9 Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования	69
3.10 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы	70
3.11 Камеральные работы	77
4 Опробовательские работы	80
4.1 Обработка начальных проб	82
4.2 Лабораторные и технологические исследования	83
5 Безопасность и экологичность проекта	86
5.1 Электробезопасность	86
5.2 Пожаробезопасность	88
5.3 Охрана труда	89
5.4 Охрана окружающей среды	97
6 Экономическая часть	99
6.1 Данные, применяемые при расчетах	99
6.2 Подготовительные работы и проектирование	100
6.3 Расчет сметной стоимости по объекту	103
7 Специальная часть	112
7.1 Размещение золоторудного орудения в бомнакском рудном узле	112
Заключение	117
Библиографический список	118

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ гр. приложения	Наименование	Листов
1	Государственная геологическая карта российской федерации масштаба 1:200 000 N-52-IX (Бомнак)	1
2	Геологическая карта и карта полезных ископаемых Приисковой площади масштаба 1:50 000 с рекомендациями и прогнозами (Андреев, 2007)	1
3	Технический лист, схемы обработки проб, схема проходки канав бульдозером и усредненный геологический разрез и объемы масштаба 1:50	1
4	Экономический лист	1
5	Геологическое строение Бомнакского рудно-россыпного узла масштаба 1:50 000 (Н.Н. Петрук и др., 2001)	1

ВВЕДЕНИЕ

Целевым назначением работ является: выявление в пределах Приисковой перспективной площади минерализованных зон с оруденением золотокварцевого и золотосульфидно-кварцевого типов, локализация и оценка прогнозных ресурсов золота категорий P1 – 15 т и P2-35 т, а также обоснование рекомендаций по направлению дальнейших геологоразведочных работ. Рекомендованная площадь, согласно геологическому заданию, составляет 36 кв. км. Для оценки прогнозных ресурсов золота в кварцевых и кварц-сульфидных жилах предлагается принять среднее содержание золота – 8 г/т (для подземной отработки), и не менее 2,0 г/т для жильных и жильно-прожилковых зон (для открытой отработки).

В пределах Приисковой рудоперспективной площади намечен участок Сугджарикан.

Участок Сугджарикан расположен в верховьях р. Сугджарикан и руч. Приисковый и включает в себя ореолы золота на северо-западе Приисковой перспективной площади.

Сведения об участке Сугджарикан скудны. Учитывая приуроченность рудопроявления Приискового и участка Сугджарикан к одной кольцевой структуре, геолого-поисковая модель прогнозируемого оруденения опирается, главным образом, на известные сведения по участку Приисковому.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Общие сведения об объекте работ

Приисковая площадь, перспективная на выявление месторождений коренного золота, находится в Зейском административном районе Амурской области в пределах топографического листа международной разграфки масштаба 1:200 000 N-52-IX, .

В пределах Приисковой рудоперспективной площади предварительно выделен поисковый участок Сугджарикан, общей площадью 36 кв. км, расположенный в верховьях р. Сугджарикан (рис. 2).

Координаты крайних точек участка Сугджарикан:

1. $55^{\circ}4'07''$ с. ш. $128^{\circ}48'35''$ в. д.

6. $55^{\circ}2'38''$ с. ш. $128^{\circ}53'25''$ в. д.

7. $54^{\circ}59'48''$ с. ш. $128^{\circ}49'00''$ в. д.

8. $55^{\circ}1'04''$ с. ш. $128^{\circ}45'18''$ в. д.

Участок недр расположен к северу от пос. Бомнак и железнодорожного разъезда Улак Байкало-Амурской магистрали на расстоянии 40 км и соединен с ними грунтовыми дорогами. Вблизи площади проходит железная дорога, связывающая ж. д. ст. Улак (БАМ) с Эльгинским угольным месторождением.

Рельеф местности довольно разнообразен. На большей части площади работ, к северу Зейского водохранилища расположены южные предгорья Станового хребта, представляющие собой слабо всхолмленную поверхность, постепенно вздымающуюся с юга на север. Абсолютные отметки высот в южной части района колеблются от 350 до 600 м, а в северной – от 650 до 950 м. Относительные превышения соответственно равны 100-200 м и 300-450 м.

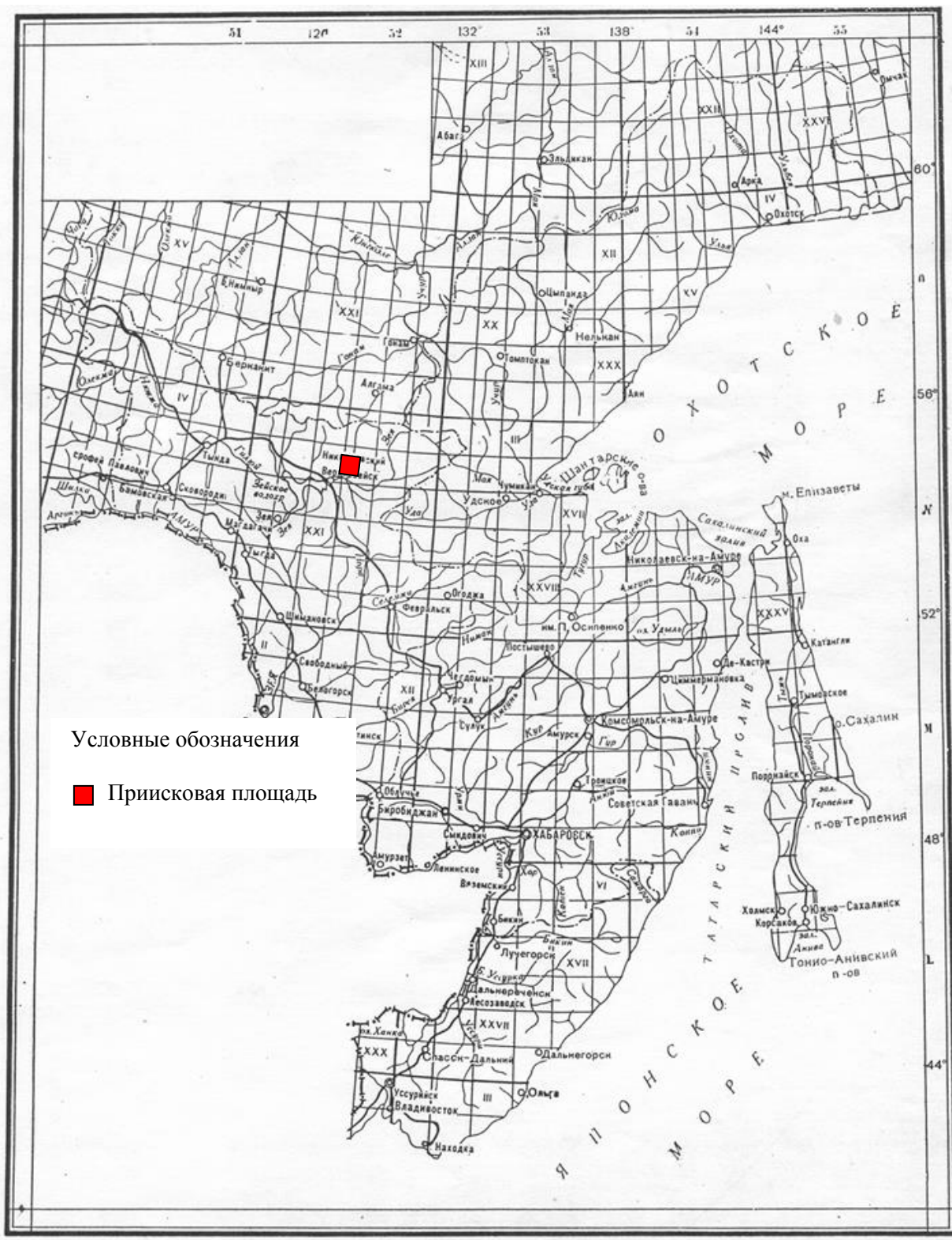
В районе выделяются два основных типа рельефа: денудационно-эрозионный низкогорный пологосклонный рельеф области поднятий и эрозионно-денудационный холмисто-увалистый рельеф стабилизированной области. Границы между областями распространения обоих типов рельефа нечеткие.

Приисковая площадь и проектируемый поисковый участок Сугджарикан относятся к денудационно-эрозионному низкогорному крутосклонному рельефу областей поднятий, и располагается на северных отрогах хребта Талгыг. Максимальные отметки составляют 700-752 м, относительные превышения над днищами долин – 230-250 м.

Скальные выходы на площади встречаются нечасто – преимущественно на водоразделах и в бортах водотоков. Редки участки распространения элювия, встречающегося преимущественно в наиболее приподнятых местах (например, на Мульмугинском горном массиве, на эффузивах хребта Талгыг).

Часть рельефа площади претерпела заметные изменения в связи с человеческой деятельностью: со строительством железных дорог и старательскими разработками. При этом вдоль железнодорожных и автомобильных трасс возникли новые скальные врезы; вдоль русел временных водотоков и полигонов появились коренные выходы.

Большая часть территории характеризуется нормальным почвенным разрезом с относительно маломощным (10 см) слоем A_1 , небольшим (20 см) по мощности «бесскелетным» горизонтом A_2 . Представительный горизонт находится на глубине 0,3 - 0,6 м. На водоразделах и в приводораздельных частях глубина копуш варьирует в пределах 0,3-0,4 м, на склонах увеличивается до 0,4 - 0,5 м, в нижних частях склонов до 0,6 м. В связи с высокой активностью подмерзлотных почвенных вод в некоторых частях склонов под почвенно-растительным слоем развиваются суффозионные процессы, и на поверхность выходят каменистые образования.



Условные обозначения
■ Присковая площадь

Рисунок 1 – Обзорная карта N-52-IX. Масштаб 1:10 000 000

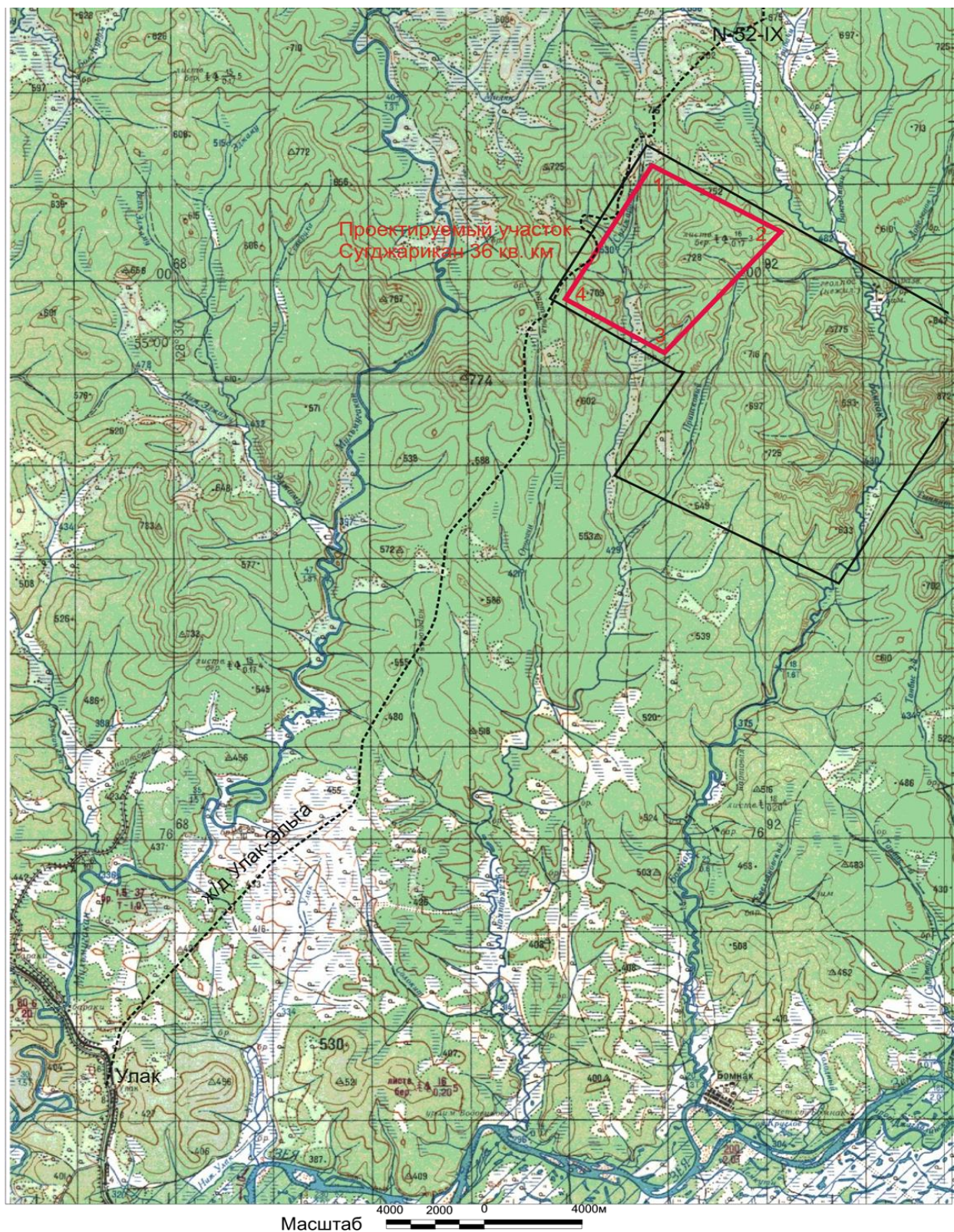


Рисунок 2 - Схема размещения поискового участка 36 кв. км
в пределах Приисковой перспективной площади

Отдельные участки склонов характеризуются сокращенной мощностью тех или иных слоев, – например, на западных склонах иногда увеличивается в два раза горизонт А₂, при этом сокращается горизонт В, а горизонт А₂ может залегать непосредственно на элювии. Горизонт В практически во всех случаях представляет собой бурый суглинок или рыжеватую супесь с примесью щебня и мелких обломков.

Таким образом, в целом условия литохимических работ по вторичным ореолам рассеяния на Приисковой площади могут считаться благоприятными, с получением надежного и представительного материала из горизонта В.

Рассматриваемый район характеризуется повсеместное развитием «многолетней» мерзлоты. Климат района резко континентальный с суровой продолжительной зимой и коротким теплым и дождливым летом.

Речная сеть района густая и разветвленная, она принадлежит бассейнам правых притоков реки Зея – р. р. Мульмуге, Дымкоулю, Гаргану, Мульмугакану, Сугджарикану, Бомнаку и Сугджару. Все реки горного типа, с узкими долинами, быстрым течением (1 - 4 м/сек) и частым чередованием плесов и перекатов. Ширина русел составляет 20-120 м, глубина -1,5-3 м на плесах и 0,3-0,6 м - на перекатах. Реки пригодны лишь для сплава на резиновых лодках. Реки Сугджарикан и Бомнак относятся к бассейну реки Зея и текут в меридиональном направлении с севера на юг. В пределах хр. Талгыг долины рек сужаются до каньонов, но верховья их притоков на площади участка, как правило, широкие и заболоченные.

Растительность представлена лиственничной тайгой с редкими участками сосняка, ельника и березняка, густым подлеском, в составе последнего присутствуют багульник, ерник, ольха и кедровый стланик. В долинах развиты моховые мари с чахлой древесной и кустарниковой растительностью. По берегам рек из деревьев встречаются тополь, рябина, черемуха, среди ягод - смородина, голубика, брусника, клюква и др.

Экономически район освоен слабо. Основное население района (поселки Горный и Бомнак) занимается заготовкой и переработкой леса, обслуживанием

БАМ, содержанием гидрометеостанции Бомнак, поддержанием грунтовых дорог, мостов, строительством железнодорожной ветки от ст. Улак до Эльгинского угольного месторождения.

Основными средствами передвижения являются автомобили повышенной проходимости, вездеходы, лодки. В поселках Бомнак и Горный имеются аэродромы, оборудованные для приема самолетов, которые курсируют до г. Зея в любое время года.

В пределах площади отсутствуют особо охраняемые природные территории.

1.2 Изученность района работ

Схема геолого-геофизической изученности территории приведена по материалам Андреева Н. П., 2007[1].

На Приисковой площади проведены геологическая съемка масштаба 1:200 000[3] и масштаба 1:50 000[8]. Площадь покрыта литохимической съемкой по потокам рассеяния масштаба 1:200 000[6], аэромагнитной съемкой масштаба 1:200 000 – 1:10 000[8] и изучена тематическими работами [9].

В 2002-2006 гг. в пределах Сугдjarского рудного узла проводились поисковые работы на рудное золото масштаба 1:50000 за счет средств бюджета Амурской области (Объект «Мульмугинский»), однако из-за прекращения финансирования, работы проекту были свернуты, а по имеющимся материалам составлен «Отчёт по незавершённым работам о результатах поисковых работ на рудное золото в пределах Сугдjarского узла за 2002-2006 гг [1].

В пределах Приисковой перспективной площади имеются россыпные месторождения золота по ручьям Приисковому и его левому притоку Моховому, а также россыпные проявления по руч. Бомнакану и р. Бомнаку.

Россыпь по Приисковому известна с 1894 г. Разрабатывалась с 1898 г. Разведка в 1898, 1906-08, 1948-50, 1953-54 гг. Эксплуатация в 1898, 1908-10, 1932 г. г. ямами, разрезами на протяжении 5 км в среднем течении. Добыто 10.8 кг [19]. В 1990 гг. проведены поисково-разведочные работы [22]. На 1.1.1992 г. получен прирост запасов россыпного золота (Приисковый + Моховой) для

открытой раздельной добычи по категории C_1 в количестве 929.2 кг. Общая добыча с месторождения артелью старателей «Восток-1» в период с 1996 по 2002 г. г. составила 1212 кг химически чистого золота.

Золотоносность аллювиальных отложений долины р. Бомнак известна с конца XIX века. В вершине р. Бомнак работали старатели, а в приустьевой части ими же отрабатывались косы [5]. Поисково-разведочными работами ООО ГРП «Угрюм-река» в 2002-2003 гг. установлена промышленная россыпь р. Бомнак в среднем ее течении. По состоянию на 01.09.2004 г. на россыпи р. Бомнак числились ресурсы категории P_1 в количестве 401 кг. Дальнейших разведочных и золотодобычных работ не производилось.

Россыпепроявление ручья Бомнакского (на карте Андреева – Бомнакана) протягивается от устья на 1.0-1.5 км. Поисково-разведочные работы проведены в 1934-1935 гг., пройдены 2 линии (7 выработок), показавших отсутствие золота.

Геофизические работы и их наземная заверка.

Систематические исследования на уран начаты с 1950 года, когда Дальневосточной экспедицией ВСЕГЕИ были выполнены аэrorадиометрические поиски масштаба 1:100 000. Большая часть выявленных аномалий на земле не заверялись, они объяснялись ториеносными пегматитами.

В 1958-61 годах площадь была покрыта аэrorадиометрическими поисками масштаба 1:25 000 [7]. В результате работ было зафиксировано большое количество магнитных и гамма-аномалий.

В 1961 году была проведена радиометрическая и магнитометрическая аэросъемка масштаба 1:25 000 листов N-52-IX, N-52-X, частично, в восточной части N-52-VIII [4]. Согласно полученным аэрогеофизическим материалам, положительными магнитными полями оконтуриваются отдельные массивы мезозойских гранодиоритов; по характерному резко варьирующему знакопеременному магнитному полю намечаются контуры площадей, занятых нижнемеловыми эффузивами. Резкие изменения характера значений ΔT фиксируют тектонические нарушения.

В 1979-1980 г. г. на всей рассматриваемой площади прогнозно-поисковых работ на уран осуществляла партия № 35 Таежного ПГО (Брянта-Купуринская площадь; [5]). Они сопровождались АГСМ-съемками в масштабе 1:200 000, с наземной заверкой выявленных аэроаномалий. Крупные зоны привноса радиоэлементов изучались поисково-рекогносцировочными маршрутами. На участках с благоприятными критериями и признаками проводились площадные работы масштаба 1:50 000 и детальные геолого-радиометрические поиски с геофизическими и канавными работами масштаба 1:10 000.

Из других методов геофизики на площади проведена гравиметрическая съемка масштаба 1:1 000 000 [2].

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Согласно схеме геолого-структурного районирования Амурской области масштаба 1:2 500 000 Н.Н. Петрук и др. [10], район работ в региональном плане расположен в пределах Становой СБС Алдано-Станового щита Сибирской платформы на стыке Токского блока и Мульмугинской структурно-формационной зоны (блока). Они представлены метаморфическими и интрузивными образованиями раннего архея и разделены троговыми образованиями позднего архея и раннего протерозоя. Значительная часть площади сложена средне-позднеюрскими гранитоидами (Мульмугинский и Дымкоульский массивы), вулканитами раннего мела (Мульмугинская, Эджамунская, Улакская, Бомнакская и Талгыгская ВТС), массивами, штоками и дайками ранне- и позднемеловых гранитоидов.

2.1 Стратиграфия

В геологическом строении площади работ принимают участие стратифицированные образования широкого возрастного диапазона (граф. прил. 1). В различном объеме представлены нижний архей, нижний мел и кайнозой. Нижнеархейские метаморфические образования участвуют в строении кристаллического фундамента, нижнемеловые вулканогенные толщи слагают Бомнакскую ВТС, четвертичные отложения локализованы в долинах рек и ручьев.

Нижний архей

К нижнему архею относятся супракрустальные образования с предполагаемым возрастом протолита 3,3-3,5 млрд. лет, метаморфизованные в условиях гранулитовой и высоких ступеней амфиболитовой фаций и претерпевшие многоэтапную складчатость, и ультраметаморфизм. Осадконакопление в Становой зоне происходило в условиях активной континентальной окраины, поэтому в разрезах преобладают осадочно-вулканогенные и вулканогенные породы толеитового и известково-щелочного

рядов. В пределах зоны выделены подзоны, в которых изменение состава толщ по латерали отражает изменение фациальных условий их образования.

Нижний алданий

На уровне нижнего алдания Становая зона разделена на Брянтинскую и Сивакано-Токскую подзоны.

Средняя толща токской серии ($AR_1'tk_2$) распространена в центральной и северной частях Сивакано-Токской подзоны в бассейнах р.р. Сугджар 2-й, Сугджар 3-й, Гарган. На площади работ ее фрагменты обнаруживаются на северо-востоке. Толща представлена кристаллическими сланцами, редко гнейсами дупироксеновыми, гиперстеновыми, часто гранатсодержащими, кварцитами, в том числе магнетитовыми и графитовыми. По всему разрезу наблюдаются прослои гранатовых гранулитов, высокоглиноземистых сланцев и гнейсов, в том числе графитсодержащих, и линзы кальцифиров. В центральной части подзоны средняя толща согласно залегает на нижней и перекрывается верхней. Внутреннее строение толщи изучалось по линиям горных выработок на правом берегу р. Сугджар, в бассейне ручья Сугджар 2-й. Для толщи характерна невыдержанность по простиранию контрастных по составу слоев. Мощность более 3000 м.

Амфиболиты токской серии характеризуются повышенным содержанием (5-62,5 кларков) бериллия, бора, стронция, тантала; золота (6,8 кларков).

Верхний алданий

Метаморфические образования верхнего алдания распространены в Мультуга-Нюкжинской подзоне Становой зоны и представлены чильчинской свитой.

Чильчинская свита ($AR_1''čl$) развита в верховье реки Мультугакан. На Приисковой площади фрагменты свиты закартированы на северо-западе. Свиту рассматривали в качестве базального горизонта станового комплекса, считали диафторитами по гранулитам, метасоматитами, бластомилонитами по породам кислого состава. Многообразие мнений о возрасте и генезисе пород свиты

объясняется ее залеганием в ядрах крупных антиклинальных и куполовидных структур и присутствием в разрезе гнейсов с узловатой, «очковой» текстурой. Свита сложена гнейсами и плагиогнейсами биотитовыми, двуслюдяными, часто с гранатом, дистеном, фибролитом, среди которых наблюдаются прослойки кристаллических сланцев биотит-роговообманковых, роговообманковых, гнейсов клинопироксен-амфиболовых, кварцитов. Контакты свиты с окружающими архейскими образованиями тектонические. Мощность более 2000 м. Гнейсы и кристаллические сланцы обогащены железом, алюминием и титаном при пониженном содержании кремнезема, щелочей, щелочноземельных металлов и при реконструкции первичного состава определяются как продукты латеритных кор выветривания.

Некоторые геохимические особенности пород свиты резко отличают их от нижеархейских гранулитов и биотит-грананатовых гнейсов, в частности, уникально высокое содержание циркония при весьма низкой величине стандартных отклонений. На картах донного опробования полям развития свиты отвечают потоки с аномальными содержаниями иттрия, иттербия, лития, циркония, бора, лантана, не имеющие аналогов в районе.

Нижний мел

Амагаласская свита (K_{1am}) имеет незначительную площадь распространения, протягиваясь узкой полосой от ключа Мохового левого притока ручья Приискового до реки Бомнак. Породы свиты с падением под углом 20-30° на северо-восток подстилают покровы вулканитов Бомнакской ВТС. Она состоит из среднезернистых аркозовых песчаников, реже встречаются грубообломочные терригенные образования и, в виде единичных пластов, алевролиты, аргиллиты, углистые аргиллиты и туффиты. Мощность свиты составляет от 300 до 400 м. Судя по разнице гипсометрических отметок подошвы и кровли свиты на участке Приисковый, мощность осадков колеблется от 40 до 100 м.

Породы амагаласской свиты характеризуются повышенными содержаниями (11-50 кларков) олова, молибдена, серебра, мышьяка, сурьмы, ниобия, бора, бария, стронция, а также вольфрама (6 кларков).

Бомнакская свита наиболее широко развита в пределах площади, а также образует серию мелких палеовулканических построек. Она представлена вулканогенными, вулканогенно-терригенными породами и образованиями экструзивной фации, которые разделены на три толщи. Из состава нижней толщи вулканогенно-терригенного состава исключена конгломератово-песчаниковая пачка, не содержащая обломков вулканогенных пород. Она выделена в самостоятельный объект - амагаласскую свиту, а толщи переведены в ранг подсвит [10].

Нижняя подсвита бомнакской свиты (K_1bt_1) представлена вулканогенно-терригенными отложениями. Вулканиты среднего-основного составов повышенной щелочности, реже - умеренно кислого. Значительная роль в разрезе принадлежит их туфовым разновидностям. Вулканогенные осадки и терригенные породы образуют прослои и линзы среди эффузивов. По петрохимическим данным, все вулканиты характеризуются повышенной щелочностью при незначительном преобладании натрия над калием. Мощность подсвиты до 600 м.

Возраст нижней подсвиты установлен по ее структурному положению: она налегает на средне-позднеюрские гранитоиды тындинско-бакаранского комплекса, ее подстилает амагаласская свита раннемелового возраста, прорывают многочисленные дайки олекмо-станового и гранитоиды токско-сиваканского комплексов ранне-позднемелового возраста. По многочисленным образцам вулканитов нижней подсвиты бомнакской свиты получены радиологические возраста калий-аргоновым методом, определяющие интервал от 95 до 136 млн. лет. Наиболее часто встречается интервал 110-122 млн. лет [8], что соответствует апту-альбу.

Андезиты и туфы андезитов нижней подсвиты бомнакской свиты характеризуются повышенным содержанием (11-42 кларка) молибдена, серебра, мышьяка, сурьмы, висмута, тантала.

Средняя подсвита бомнакской свиты (K_1bt_2) представлена риолитами и дацитами повышенной щелочности, до щелочных разновидностей, их туфами и игнимбритами. Среди лавовых покровов выделяются экструзивные постройки в виде мелких тел, приблизительно изометричной формы, которые отмечаются как в поле развития вулканитов, так и за его пределами. Они представлены кластолавами и лавобрекчиями трахириолитов, в которых по коренным обнажениям устанавливаются крутые, до вертикальных, углы падения флюиальности. Вулканиты кислого состава согласно наращивают разрез нижней подсвиты. По данным радиологических определений калий-аргоновым методом, для риолитов средней подсвиты установлен возраст 122 млн. лет.

Для вулканитов бомнакской свиты средней подсвиты характерны повышенные концентрации (20-42 кларка) сурьмы, бора, тантала. Кроме того, в дацитах и их игнимбритах высоки (22 кларка) содержания висмута, а в их туфах – серебра (8 кларков), молибдена, свинца, мышьяка (11-23,5 кларков).

Верхняя подсвита бомнакской свиты (K_1bt_3) в большей своей части эродирована и встречается на соседней площади на лево- и правобережье р. Мульмуга в виде небольшого (~8 км²) поля. Представлена туфами андезитов, андезибазальтов и их трахитоидных разновидностей. По петрохимическим данным, это породы повышенной щелочности при незначительном преобладании натрия над калием. Мощность подсвиты не более 300 м.

По данным радиологических определений калий-аргоновым методом из андезибазальтов, образования подсвиты формировались в период 110 - 119 млн. лет.

Четвертичная система

Аллювиальные отложения (Q) встречаются повсеместно в долинах рек Сугджарикан, Бомнак и их притоков. Они слагают как поймы рек, так и надпойменные террасы. Четвертичный аллювий представлен галечниками,

песками с прослоями супесей и примесью валунов. Грубообломочный материал плохой и средней окатанности представлен местными породами. Мощность аллювия достигает 10 м. С пойменными четвертичными отложениями связаны россыпные месторождения золота Сугдjarского района.

2.2 Магматизм

Интрузивные образования на площади работ представлены широко и охватывают возрастной интервал от раннего архея до позднего мела включительно. Представлены набором почти всех наиболее распространенных петрографических типов пород от основных до ультракислых и щелочных с резким преобладанием гранитоидов. Наблюдается большое разнообразие плутонических комплексов по формационной принадлежности, генезису, типу и глубине становления: от глубинных, частично палингенных, гнейсогранитного типа до эпизональных и их приповерхностных субвулканических аналогов. Различны и многообразны степень дифференцированности комплексов и сложность внутреннего строения плутонов. Ведущую роль в металлогеническом отношении играют интрузии мезозоя.

Раннеархейские интрузии

Интрузии раннего алдания

Хорогочинский комплекс – метаморфизованные габбро, нориты, габбронориты (vAR_1^1h) на соседних территориях включает в себя плутоны площадью первые квадратные километры – первые десятки квадратных километров и более мелкие, раннескладчатые и доскладчатые. На площади работ встречаются лишь мелкие тела габброидов – на участках развития нижнеархейских образований токсской серии.

Основные плутонические породы пространственно тяготеют к кристаллическим сланцам, сходным по составу. Тела базитов и вмещающие их стратифицируемые образования испытали одновременные и одноплановые пластические деформации, в них отмечаются синхронные метаморфизм и ультраметаморфизм и наложенный диафторез.

Интрузии позднего алдания

Гранитоиды позднего алдания – гнейсовидные лейкограниты, чарнокиты, аляскиты ($\gamma AR_1''$) распространены повсеместно в бассейнах рек 3-й Сугджар и Гарган. Они содержатся в качестве метатекта в гнейсах и кристаллических сланцах токской серии. На площади работ самостоятельных геологических тел, выражающихся в масштабе карты, данные гранитоиды не образуют.

Породы принадлежат нормальной натриево-калиевой серии с калиевым типом щелочности. Возрастное положение гранитоидов определяется тем, что они за пределами данной площади рвут плагиограниты позднего алдания и сами прорваны породами токско-алгоминского комплекса.

По данным статистической обработки результатов лабораторного анализа штуфных проб, гнейсовидные лейкограниты позднего алдания на уч. Гарган характеризуются повышенными содержаниями (15-33 кларка) мышьяка, сурьмы, бора, тантала. Метасоматическое окварцевание лейкогранитов сопровождается повышением содержаний молибдена (45 кларков) и серебра (29 кларков).

Интрузии становия

Древнестановой комплекс – плагиограниты ($\gamma AR_1'''d$). Распространены на севере площади работ, в обрамлении Бомнакской ВТС. Породами комплекса сложены гранитогнейсовые массивы неоднородного строения площадью в десятки квадратных километров. Границы с вмещающими образованиями расплывчатые за счет зон мигматизации и гранитизации шириной до нескольких километров и проводятся условно по преобладанию метатекта над субстратом. Мигматиты разные по морфологии и типу с преобладанием послойных и теневых. Характерна зависимость состава древнестановых гранитоидов от состава вмещающих пород с преобладанием тех же темноцветных минералов, что и во вмещающих породах. В массивах обычны скиалиты гранитизированных образований раннего докембрия, наблюдается изменчивость состава и структурно-текстурных особенностей пород.

С породами комплекса связаны жилы пегматитов с мусковитом мощностью до 15-20 м и протяженностью до нескольких сотен метров.

Возраст древнестанового комплекса условно определяется его генетической связью с процессами регионального метаморфизма, ультраметаморфизма и складчатости толщ становия. Радиологические определения возраста различными методами соответствуют раннему протерозою.

Граниты древнестанового комплекса характеризуются повышенным содержанием (14-33 кларка) мышьяка, сурьмы, кобальта, бора, тантала.

Окварцевание гранитов сопровождается повышением содержаний серебра (15 кларков) и, незначительно (3,5 кларка), - золота. Пиритизация значимыми повышениями содержаний элементов не сопровождается.

Средне-позднеюрские интрузивные образования

Тындинско-бакаранский комплекс имеет широкое распространение в пределах площади работ и за ее рамками. Он представлен обширными плутонами (Мульмугинский и Дымкоульский), для которых характерна северо-западная ориентировка и гомодромный тип дифференциации. Тела плито- и лакколитообразной формы имеют трехфазное строение.

Породы «первой фазы», выделенные по материалам предшественников, являются, фактически, производными от переплавления вмещающих образований, в связи с чем могут являться продуктами гибридизма. Они развиты в эндоконтактах, часто образуют реликты покровов, провесы кровли и редко слагают самостоятельные тела, преимущественно, малых размеров. На контакте породы «первой фазы» сохраняют гнейсовидность вмещающих сланцев или гнейсов, при удалении от контакта отмечается обилие остроугольных или оплавленных ксенолитов и шпиров. Ксенолиты и шпирывы отмечаются и в породах второй фазы, которые представлены наиболее широко. Ими, в основном, сложены центральные части массивов. Породы второй фазы, прорывая докембрийские образования, могут иметь постепенный к ним переход, причем на контакте отмечается образование бластопорфировых

выделений калишпата. От массива во вмещающие породы отходят апофизы гранитоидов. Породы третьей, заключительной фазы образуют относительно небольшие тела, развиты закономерно, встречаются как в массивах, сложенных породами главных фаз, так и за их пределами. Гранитоиды соответствуют известково-щелочному ряду.

Галька гранитоидов установлена в конгломератах осадочной амагаласской толщи, в виде ксенолитов в туфолавах и в виде гальки в туфоконгломератах и конгломератах вулканогенно-осадочной бомнакской свиты. Многочисленные определения радиологического возраста различными авторами по всем типам пород комплекса калий-аргоновым методом указывают интервал средняя юра - ранний мел (120-170 млн. лет). На основании этих данных возраст становления тындинско-бакаранского комплекса принимается средне-позднеюрским.

Граниты третьей фазы тындинско-бакаранского комплекса характеризуются повышенными содержаниями (14-33 кларка) мышьяка, сурьмы, бора, тантала, а также золота (5 кларков) и серебра (27 кларков). Пропилитизация и пиритизация гранитов сопровождается повышением содержаний молибдена (до 4,6 кларков) и висмута (до 534 кларков) и некоторым понижением концентраций золота и серебра, все равно значительно превышающих кларковые; березитизация на начальных стадиях - повышениями содержаний молибдена, свинца и висмута при значительном понижении концентраций золота и серебра. Полнопроявленные прожилковоокварцованные березиты характеризуются превышениями кларка золота более чем в 14 раз, серебра – почти в 5 раз при кларковых содержаниях остальных элементов. В жильном друзовидном, лимонитизированном и пиритизированном, кварце, образующем прожилки в гранитах третьей фазы, содержание золота, в среднем, составляет 17 кларков, серебра – 21, висмута – 149 кларков.

Гранодиориты второй фазы характеризуются повышенным содержанием золота (4 кларка), серебра (16 кларков); сурьмы, висмута, бора, тантала (25-42 кларка).

Проилитизация, прожилковое и метасоматическое окварцевание гранодиоритов сопровождается понижением содержаний всех элементов до кларкового уровня. Висмут в окварцованных породах содержится в количествах, превышающих кларк почти в 8 раз, но в меньших, чем в неизмененных породах. Березитизация, проявленная зонально в начальной стадии, сопровождается повышением концентраций молибдена (13 кларков) при кларковых содержаниях других элементов, в том числе – золота и серебра. Полнопроявленные березиты по гранодиоритам содержат много золота (15 кларков) и серебра (10 кларков), а также висмута (8 кларков) и цинка (22 кларка). Жильный кварц в гранодиоритах характеризуется крайне незначительными (2,4 кларка) повышениями концентраций золота.

Диориты первой фазы отличаются повышенными относительно кларка в 10-42 раза содержаниями мышьяка, сурьмы, висмута и тантала, а также золота – в 3,5 раза.

Раннемеловые интрузивные образования

Бомнакский комплекс. Субвулканические образования. 1 фаза – андезиты ($\alpha_1 K_1 bt$); 2 фаза – трахириолиты ($\tau \lambda_2 K_1 bt$), риолиты ($\lambda_2 K_1 bt$), дациты ($\zeta_2 K_1 bt$); 3 фаза – андезибазальты ($\alpha \beta_3 K_1 bt$), трахиандезиты ($\tau \alpha_3 K_1 bt$). Субвулканические образования бомнакского комплекса на представлены малыми телами и дайками, пространственно и генетически связанными с покровными вулканидами бомнакской свиты. Они выделяются как среди эффузивных полей, так и среди пород фундамента, включая тындинско-бакаранские гранитоиды средне-позднеюрского возраста. Тела, в виде штоков, лакколитов и лополитов, имеют площадь выхода на поверхность не более 20 км². Среди субвулканических тел преобладают дайки, которые достигают значительных размеров. Установлена их протяженность до 5 км и более (бассейны рек Сугджарикан, Ток, Сивакан) при мощности до 500 м. Основная

часть даек имеет размеры 10-20 x 100-300 м, в связи с чем они не нашли отражения на карте. По петрографическим, петрохимическим и петрофизическим характеристикам субвулканические образования полностью сопоставимы с бомнакскими вулканитами. Они имеют трехфазное деление, при соответствии составов фаз породам подsvит. Отмечается прорывание субвулканами последующих фаз образований предыдущих, при этом во вмещающих породах отмечаются зоны эпидотизации и сульфидизации (пирит) мощностью первые метры. В эндоконтакте субвулканических тел образуется зонка закалки мощностью 1-2 см.

Из различных образований бомнакского субвулканического комплекса получена серия радиологических определений калий-аргоновым методом по валу, согласно которым устанавливается интервал 100-135 млн. лет, что соответствует времени становления вулканитов бомнакской свиты.

По геохимической специализации субвулканические образования близки не только покровным вулканитам, но и хорошо коррелируются с токсосиваканскими гранитоидами: в них также установлено незначительное надкларковое содержание свинца (в 1,5-2 раза) и пониженное содержание меди (в 5-9 раз ниже кларкового). Однако, андезиты первой фазы, дациты и риолиты второй фазы бомнакского комплекса по значениям превышений кларковых значений сурьмы, мышьяка, висмута и тантала более близки диоритам и гранодиоритам тындинско-бакаранского комплекса, отличаясь от них кларковыми концентрациями золота.

При аргиллизации, окварцевании и пиритизации этих пород наблюдается повышение концентраций молибдена (6 кларков), цинка (14,4 кларка), серебра (34 кларка), висмута (19 кларков), золота (4,2 кларка).

Жильный кварц в риолитах, а также жильный друзовидный кварц и кварцевые брекчии по породам бомнакского ВК, характеризуются повышенными содержаниями серебра (20-120 кларков) и золота (14-23 кларка), а также, незначительно (3-5 кларков), - мышьяка, свинца и цинка. Вторичные кварциты, развитые по породам бомнакского субвулканического комплекса,

характеризуются повышенным содержанием молибдена (35,5 кларков) и серебра (26 кларков) при пониженных концентрациях золота.

Ранне-позднемеловые интрузивные образования

Токско-сиваканский комплекс. Комплекс имеет гомодромное строение и подразделяется на три фазы, из которых на данной территории присутствуют две: вторая и третья. На более ранних картах, чем у Петрук [10], вторая фаза относилась к ираканскому комплексу, а третья [5] – к талгыгскому комплексу. Химические составы образований, слагающих комплекс, характеризуют их породы повышенной щелочностью (5-9 %) с натриевым уклоном. При этом щелочность увеличивается с увеличением калиевой составляющей и кислотности, а содержание СаО и TiO₂ – понижается. По основным петрохимическим и металлогеническим особенностям комплекс сходен с вулканитами бомнакской толщи. По типу щелочности гранитоиды комплекса относятся к породам известково-щелочной серии. В аэромагнитных полях они выделяются по отрицательному магнитному полю интенсивностью до 300 нТл.

2 фаза – гранодиориты ($\gamma\delta_2K_{1-2ts}$), гранодиорит-порфиры ($\gamma\delta\pi_2K_{1-2ts}$). Интрузивные тела рассматриваемой фазы образуют небольшие тела, но чаще это штоки, дайкообразные тела, приуроченные к тектоническим нарушениям северо-восточного простирания.

Возраст интрузий второй фазы определяется тем, что они прорывают с активным контактом средне-позднеюрские гранитоиды тындинско-бакаранского комплекса и вулканиты нижнемеловой бомнакской свиты. Радиологические определения возраста калий-аргоновым методом образований второй фазы токско-сиваканского комплекса соответствуют 122-96 млн. лет, т.е. апт-альбскому времени.

Со второй фазой токско-сиваканского комплекса предшественники связывали рудопроявления золота и молибдена.

По данным статистической обработки результатов лабораторного анализа штучных проб в гранодиорит-порфирах второй фазы токско-сиваканского

комплекса отмечаются повышенные содержания (20-42 кларка) сурьмы, висмута, бора, тантала при кларковых содержаниях золота и молибдена.

3 фаза - субщелочные граниты, субщелочные лейкогранит-порфиры ($\epsilon\gamma_3K_{1-2ts}$), субщелочные лейкограниты, субщелочные лейкогранит-порфиры ($\epsilon l\gamma_3K_{1-2ts}$) слагают Талгыгский, Баралуский и другие массивы за пределами площади работ, серию малых тел и даек, развитых практически по всей площади, но с различной плотностью. Породы сложены кварцем, плагиоклазом, калиевым полевым шпатом, биотитом, от процентного содержания которых зависит их щелочность и кислотность. Сумма щелочей в породах третьей фазы составляет 8-10%. Они характеризуются разнообразием структур и текстур. Их петрохимические и металлогенические особенности сходны с образованиями второй фазы этого комплекса и вулканитами бомнакской свиты. В геофизических полях массивы гранитоидов третьей фазы фиксируются наиболее контрастными минимумами силы тяжести.

Возраст интрузий третьей фазы определяется тем, что они прорывают с активным контактом средне-позднеюрские гранитоиды тындинско-бакаранского комплекса, вулканиты нижнемеловой бомнакской свиты и образования второй фазы данного комплекса.

Так как для лейкократовых разновидностей данные радиологического возраста соответствуют 74, $85\pm 6,5$ млн. лет, а конец становления образований второй фазы соответствует 96 млн. лет, возраст третьей фазы считается позднемеловым. Возраст же токско-сиваканского комплекса в целом считается ранне-позднемеловым.

Граниты, гранит-порфиры и граносиенит-порфиры третьей фазы характеризуются повышенным содержанием (13-25 кларков) мышьяка, сурьмы, бора, тантала; граносиенит-порфиры, кроме того, - серебра (6,8 кларка). Золото содержится в пределах кларковых значений. В измененных граносиенит-порфирах содержания золота повышаются до 7,8 кларков.

Березиты по интрузивным породам токско-сиваканского комплекса (без деления на фазы) отличаются увеличением концентраций золота (7-7,8

кларков) и свинца (4 кларка). При прожилковом окварцевании березитов в породах возрастает концентрация серебра и молибдена (12-13 кларков), а также марганца (4 кларка).

В друзовидных, гребенчатых, массивных, часто лимонитизированных, гематитизированных образованиях кварца с включениями пирита наблюдаются повышенные содержания молибдена (21,4 кларка), серебра (107 кларков), а также (4-6 кларков) свинца, висмута и золота.

В пределах рассматриваемой территории возникают затруднения с включением части даек в состав каких-либо комплексов (включая интрузивные и вулканические) с достаточной достоверностью. Можно лишь сделать предположение о генетической связи дайковых поясов с ранне-позднемиловыми интрузивными и вулканогенными комплексами, которые, как и дайковые поля, приурочены к северо-восточным зонам нарушения и представлены большим разнообразием пород. В связи с этим ранне-позднемиловые дайковые образования иногда рассматриваются [10] в составе самостоятельного дайкового олекмо-станового комплекса. Не исключено и то, что интрузивные образования токско-сиваканского комплекса являются глубинными генетическими аналогами субвулканического бомнакского комплекса. На это указывает их тесная пространственная ассоциация, близкие петрохимические и металлогенические характеристики.

С дайковыми комплексами мезозойского возраста установлена связь рудопроявлений золота и золотосеребряной минерализации.

2.3 Тектоника

Сведения о тектонике приводятся из отчета по Мультугинскому объекту [1].

Мультугинская площадь (рис. 3) расположена в пределах Станового блока Алдано-Станового щита (геоблока) Сибирской платформы. Этот блок унаследовано развивался на протяжении длительного времени - от раннего докембрия до мезозоя. В его строении участвуют архейские,

раннепротерозойские, мезозойские и кайнозойские структуры. Ниже приводятся характеристики основных тектонических структур территории.

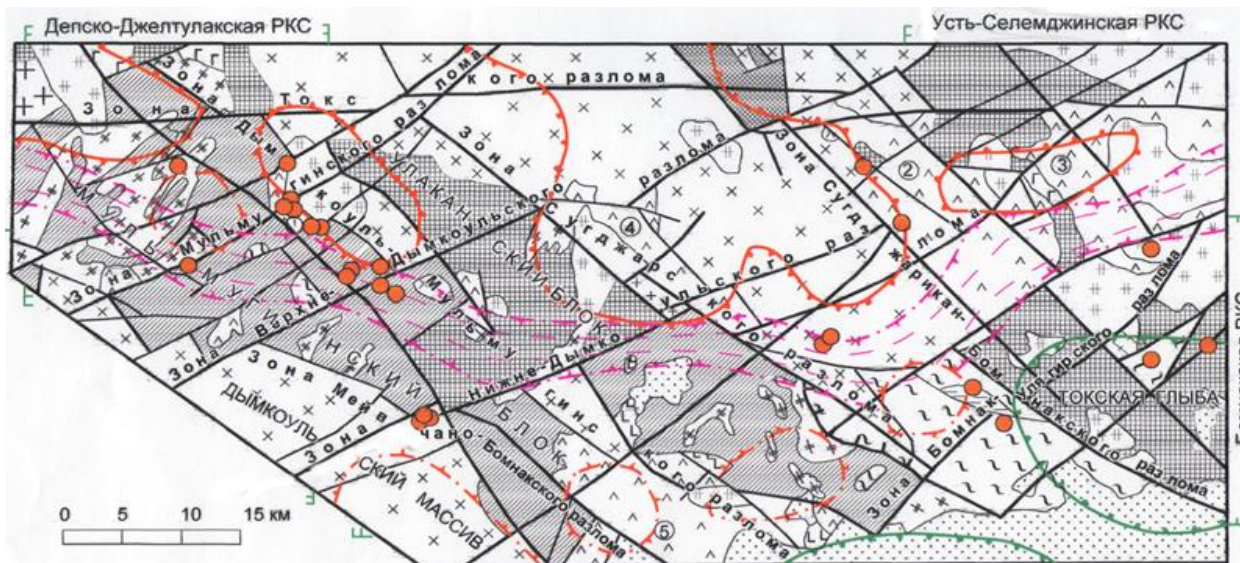
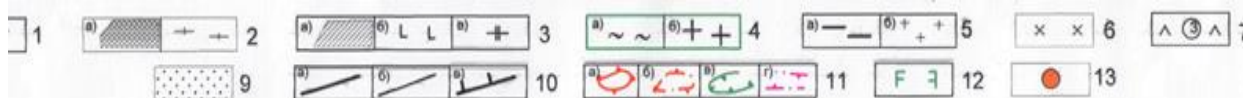


Рисунок 3 - Тектоническая схема Мультумгинской площади (по А.И.Лобову)



1-5. Сибирская платформа. Алдано-Становой щит (мегаблок). Становой блок. 1-3. Раннеархейские структуры. 1. Структуры первого этапа. Ранний алданий: метаморфические образования токсской серии, курушской и дымкоульской толщ улаканджинской серии (а); хорогочинский интрузивный комплекс (б). 2. Структуры второго этапа. Поздний алданий: метаморфические образования чильчинской свиты (а); гнейсовидные плагиограниты, граниты (б). 3. Структуры третьего этапа. Становий: метаморфические образования мультумгинской свиты (а); метагаббро, габброамфиболиты (б); интрузивные образования токсско-алгоминского и древнестанового комплексов (в). 4. Позднеархейские структуры. Троговые структуры (грабены) четвертого этапа. Гудынская свита (а), гранитоиды позднего архея (б). 5. Раннепротерозойские структуры. Шовные структуры: метаморфические образования Сугджарской свиты (а); позднестановой интрузивный комплекс (б). 6-9. Орогенно-активизационные структуры. 6. Плутоны гранитоидов тындинско-бакаранского комплекса: Дымкоульский, Мультумгинский. 7. Вулканотектонические структуры: Мультумгинская (1), Бомнакская (2), Талгыгская (3), Эджамунская (4), Улакская (5), сложенные терригенно-вулканогенными отложениями амгаласской и бомнакской свит, бомнакским субвулканическим комплексом. 8. Массивы гранитоидов токсско-сиваканского комплекса. 9. Структуры молодой платформы. Верхнезейская депрессия. Миоценовые отложения. 10. Тектонические нарушения первого (а) и второго (б) порядков, надвиги (в). 11. Элементы глубинного строения по геофизическим данным. Контуры глубинных областей: 1) разуплотнения (гранитизации), проявленного контрастно (а) и менее контрастно (б): 2) уплотнения (базификации) (в), региональная гравитационная ступень (г). 12. Границы рудоконцентрирующих структур (РКС). 13. Проявления золота. 14. Участок Сугджарикан в пределах Приисковой площади

Архейские структуры

Сформированы в результате четырех крупных тектонических этапов, каждый из которых включал осадконакопление, складчатость, метаморфизм и гранитообразование.

Структуры первого этапа (Улаканский блок и Токская глыба) сложены образованиями раннего алдания. Породы нижнего алдания метаморфизованы в гранулитовой фации широкого диапазона давлений и температур. Складчатость сложная, с множеством разломов, в том числе, и соскладчатых. Преобладают брахиформные антиклинории близмеридионального и северо-западного простирания, между которыми расположены более узкие и сложно устроенные синклинории. В синклинориях резко возрастает насыщенность раннескладчатыми гранитоидами. Позднескладчатые гранитоиды тяготеют к ядрам антиклинориев. Крылья антиклинориев прямые и опрокинутые, но в большинстве таких структур установлены периклинальные части.

Антиклинории часто ограничены более поздними разломами и рассматриваются как блок-антиклинорные выступы.

Структуры, сформированные во второй этап, развиты ограниченно. Они представлены преимущественно псевдомоноклиналями, локализованными в узких тектонических пластинах близширотного простирания. Сложены супра- и инфракрустальными породами позднего алдания, метаморфизованными в условиях гранулитовой фации умеренных температур и давлений.

Структуры третьего этапа (Мульмугинский блок) формирования фундамента сложены породами становия. Супракрустальные образования метаморфизованы в условиях амфиболитовой фации высоких температур и давлений.

В Становом блоке участки, сложенные становым комплексом, имеют структуру складчатых овалов. В Мульмугинской подзоне толщи образуют концентрическую синклиналь, осложненную в центре куполом.

Разломы выражены зонами интенсивного смятия мигматитов в изоклинальные складки с разрывом сплошности, а также интрузиями

метагабброидов, гнейсовидных диоритов и гранодиоритов. Они отражают сбросовые, сдвиговые и надвиговые перемещения.

Троговые структуры (грабены) четвертого этапа локализованы вдоль зон крупнейших разломов площади северо-западного и северо-восточного простирания (Сугдjarского и Бомнак-Улягирского). Границы грабенов устанавливаются с трудом. Породы метаморфизованы в условиях низких ступеней амфиболитовой и эпидот-амфиболитовой фаций. Складчатость в пределах грабенов проявлена полно. Наблюдается равномерное распределение положительных и отрицательных складок. Интенсивно развита изоклиальная складчатость. Гранитизация для пород трогового комплекса мало характерна, повсеместно проявлен зеленосланцевый диафторез. Между складчатыми структурами иногда развиты магматогенные.

Это цепочки мелких интрузий мигматит-плутонов, локализованных в зонах сочленения крупных тектонических структур.

Протерозойские структуры

На Мульмугинской площади протерозойские структуры представлены фрагментами шовных зон, в пределах которых сохранились вулканогенно-терригенные образования, метаморфизованные в эпидот-амфиболитовой - зеленосланцевой фации (сугдjarская свита). Шовные зоны представляют собой зоны смятия, разбитые на мелкие линзовидные блоки, наиболее крупный из них протяженностью до 8 км и шириной до 1,5 км находится в нижнем течении рек Танбис и 1-й Сугдjar. Первичная складчатая структура, за исключением отдельных участков, не сохранилась. Устанавливается лишь общее простирание складок, согласное с общим простиранием зон. Складки сжатые, линейные, с падением крыльев 50-80°. Зоны смятия сложены бластомилонитами, филлонитами, рассланцованными породами. Среди них выделяются крутопадающие и пологие структуры. Вдоль зон смятия формируются мобилизат-плутоны позднестанового комплекса. В пределах Приисковой площади протерозойские структуры отсутствуют.

Орогено-активизационные структуры

Средне-позднемезозойские структуры ТМА представлены Становой вулканогенно-плутоногенной системой.

На Мульмугинской площади расположены два крупных плутона (Дымкоульский и Мульмугинский) трещинного типа со структурами внутреннего обрушения, принадлежащих диорит-гранодиоритовой формации с гомодромным типом дифференциации. Они сопровождаются штоками и мелкими массивами - сателитами, а также крупными роями даек пестрого состава, имеющими северо-восточное простирание. Гранитоиды тындинско-бакаранского комплекса местами перекрыты осадочно-вулканогенными породами, слагающими вулканотектонические структуры и отдельные поля.

Основными ВТС Мульмугинской площади являются: Мульмугинская, Эджамунская, Бомнакская, Талгыгская, Улакская. На Приисковой площади центральное положение занимает Бомнакская ВТС.

Бомнакская ВТС представляет собой вулканотектоническую депрессию, вытянутую в северо-западном направлении на 23 км от реки 2-й Сугджар до верховьев реки Сугджарикан. Ширина депрессии достигает 11 км, а общая площадь 170 км². В отличие от других ВТС, она имеет, в основном, стратиграфические, а не дизъюнктивные ограничения.

По данным. лавы промежуточных зон всюду имеют преобладающий наклон к центру выполняемой ими структуры, т. е. они заполняли мультисегментную структуру [1].

Лавы риолитов в междуречье Сугджарикан-Приисковый имеют преобладающий наклон к северу. Для них не установлено центров извержения и предполагается, что они слагают фрагмент лавового потока, излившегося из жерла вулкана, установленного на левом водоразделе реки Бомнак. По предположениям авторов настоящего проекта, палеовулканическая постройка и центр извержения в междуречье Сугджарикан – Бомнак все же имели место. На космоснимке (приложение Google «Планета Земля») здесь отчетливо дешифрируется кольцевая структура диаметром около 7 км. К периферии этой

структуры тяготеют оба участка поисковых работ 2019-2021 г. г. Данное обстоятельство может иметь существенное поисковое значение при составлении поисково-генетической модели прогнозируемых объектов.

Приисковая площадь приурочена к северо-западной части Бомнакской ВТС, сложенной вулканитами среднего и кислого составов бомнакской свиты и прорванных аналогичными по составу субвулканическими интрузиями бомнакского ВК. Фундаментом вулканоструктуры служат метаморфические породы токской серии (гнейсы, амфиболиты, кристаллические сланцы, кварциты), метаморфизованное габбро хорогочинского комплекса, гнейсированные граниты древнестанового комплекса, гранитоиды тындинско-бакаранского комплекса. В основании ВТС, представляющей собой вулканическую депрессию с обрамляющими туфолавовыми отложениями кислого состава, залегают осадочные отложения амагаласской свиты, представленные конгломератами, песчаниками, алевролитами. Наличие осадочных отложений свидетельствует о том, что в начальный этап структура формировалась как терригенный прогиб, а затем как вулканогенно-терригенный с образованием депрессии.

Самыми молодыми интрузиями на площади являются штоки и дайки второй и третьей фаз токско-сиваканского комплекса, представленных гранодиоритами, гранодиорит-порфирами, лейкогранитами, гранит-порфирами, граносиенит-порфирами.

Среди разрывных нарушений Приисковой площади выделяются разломы северо-западной, северо-восточной, субмеридиональной и субширотной ориентировки. Разрывные нарушения представлены зонами милонитизации, брекчирования, дробления, повышенной трещиноватости, трассируются дайками мелового возраста, сопровождаются линейными полями гидротермально-метасоматических образований значительной (до 12 км) протяженности и ширины (до 7 км).

Разрывные нарушения

Для района характерна сложная разрывная тектоника. Наиболее крупные разломы обуславливают блоковое геологическое строение, а также контролируют размещение интрузий, полезных ископаемых, гидротермальных, метасоматических, диафорированных образований. Кроме того, разломы выделяются по результатам интерпретации геофизических данных, морфоструктурному анализу, дешифрированию аэро- и космофотоснимков. Среди основных разрывных нарушений выделяются зоны разломов северо-западной (Сугджарикан-Бомнакская, Сугджарская, Дымкоуль-Мульмугинская, Мейвачано-Бомнакская), северо-восточной (Мульмугинская, Верхне-Дымкоульская, Нижне-Дымкоульская, Бомнак-Улягирская) и ортогональной ориентировки. Ортогональные нарушения имеют меньшее значение в блоковом строении площади, однако, их роль велика в размещении проявлений рудной минерализации. Объединяясь, они создают региональные рудоконцентрирующие структуры: Деспско-Джелтулакскую, Усть-Селемджинскую и Бомнакскую.

Зона Сугджарикан-Бомнакского разлома прослеживается от низовьев р. Гарган до верховьев р. Сугджарикан. Она контролирует положение блоков раннеархейских пород, Бомнакскую ВТС, ограничивая их с северо-востока и юго-запада. В зоне разлома широко развиты гидротермально-метасоматические образования, проявления золотосеребряной (Приискское, Бомнакское и др.) и медно-молибденовой (верховье р. 1-й Сугджар) минерализации. Зона хорошо выделяется в магнитном поле цепочкой линейных минимумов поля, градиентными зонами. В гравиметрическом поле зона прослеживается менее отчетливо градиентными зонами.

Зона Сугджарского разлома занимает центральное положение Мульмугинской площади. Она контролирует положение одноименного трогового прогиба позднеархейского-раннепротерозойского возраста, размещенного на границе раннеархейских блоков (Мульмугинского и Токского), а также Мульмугинского массива юрских гранитоидов,

Эджамунской ВТС, что говорит об очень древнем заложении разлома и его длительном развитии. В зоне разлома широко развит зеленосланцевый диафторез, гидротермально-метасоматические изменения, проявления золотосеребряной (Салакан, Сугджарское, Танбис и др.), полиметаллической, медной и редкометалльной минерализации. Разлом хорошо выделяется в геофизических полях линейными минимумами магнитного поля и линейными зонами разуплотнения.

Зона Дымкоуль-Мульмугинского разлома прослеживается в северо-восточном направлении от низовий Мульмугакана до верховий Лев. Кохани. Зона древнего заложения разделяет блоки раннего алдания и становия (Улаканского и Мульмугинского), контролирует положение небольших массивов тындинско-бакаранского комплекса, Мульмугинской и Улакской ВТС. В зоне влияния разлома и, особенно в узлах его пересечения с аналогичными разломами северо-западной ориентировки широко проявлены гидротермально-метасоматические образования, проявления золотой и золотосеребряной минерализации (Мульмуга, Водораздельное, Дымкоуль, Лесное и др.), а также проявления молибдена (Баралус и др.) и полиметаллов. Зона отчетливо выделяется в магнитном поле цепочкой линейных минимумов поля, градиентными зонами. В гравиметрическом поле в пределах зон отчетливо выделяются два локальных минимума, вытянутых в северо-западном направлении.

Зона Мейвачано-Бомнакского разлома расположена в юго-западной части площади. Она ограничивает с северо-востока Дымкоульский массив юрско-меловых гранитоидов и Улакскую ВТС с юго-запада. В зоне влияния разлома породы интенсивно рассланцованы, гидротермально изменены, к узлам его пересечения с другими разломами тяготеют мелкие россыпи, вторичные потоки и проявления (Лесное и др.) золота и молибдена.

Зона Мульмугинского разлома прослеживается в северо-восточном направлении вдоль р. Мульмуга. Она вместе с разломами других направлений контролирует положение Мульмугинской ВТС, отдельное вулканогенное поле

на правобережье Кохани, штоки и дайки мелового возраста. В узлах пересечения с разломами Дымкоуль-Мульмугинской зоны расположены проявления золота, серебра и молибдена. Разлом в северной части выделяется зоной пониженного магнитного поля.

Зона Верхне-Дымкоульского разлома проходит параллельно Мульмугинскому разлому и расположена в нескольких километрах к юго-востоку. Зона ограничивает с северо-запада Эджамунскую и Бомнакскую ВТС, контролирует положение отдельных вулканогенных полей, дайковых поясов, проявлений золотой и золотосеребряной минерализации.

Зона Нижне-Дымкоульского разлома пересекает всю площадь с юго-запада на северо-восток. В Мульмугинском блоке она разделяет метаморфические породы раннего алдания и становия. Вдоль зоны разлома проявлен дайковый магматизм, катаклиз и рассланцевание, вместе с разломами других направлений он контролирует размещение проявлений золотосеребряной (Лесное и др.) и серебряно-полиметаллической минерализации.

Зона Бомнак-Улягирского разлома протягивается в северо-восточном направлении от низовий р. Бомнак до р. Улягир, расположенной за пределами площади. Зона ограничивает с юго-востока Бомнакскую ВТС, контролирует положение Гарганской троговой структуры, линейные поля зеленосланцевых диафоритов, меловых даек, гидротермально-метасоматических образований и вмещает значительное количество россыпей, потоков и проявлений (Сугджарское, Танбис, Гарганское, Антониновское и др.) золота, серебра и полиметаллов.

Зона Токского разлома имеет широтное простирание и выделяется, в основном, по геофизическим данным. По гравиметрическим данным, западная и восточная части разлома выражается локальным минимумом, центральная - градиентной зоной, фиксируя линейную зону разуплотнения земной коры. На поверхности она трассируется цепочкой интрузий токско-сиваканского комплекса, отдельные швы разлома ограничивают Бомнакскую и Талгыгскую ВТС с севера.

Депско-Джелтулакская РКС представлена зоной разломов меридионального простирания, выделенных по результатам интерпретации геофизических материалов, дешифрирования АКФМ и морфоструктурному анализу рельефа. РКС контролирует положение проявлений золотой, золотосеребряной (Мульмуга, Дымкоуль, Лесное и др.) и молибденовой (Баралус и др.) минерализации.

Усть-Селемджинская РКС фиксируется зоной разломов меридионального простирания, выделенных по результатам интерпретации геофизических материалов, дешифрирования АКФМ и морфоструктурному анализу рельефа. РКС контролирует положение проявлений золотой, золотосеребряной (Сугджарское, Гарган и др.), медно-молибденовой, полиметаллической минерализации.

Бомнакская РКС отмечается зоной разломов широтного простирания, выделенных по геологическим данным, результатам интерпретации геофизических материалов, дешифрирования АКФМ и морфоструктурному анализу рельефа. РКС контролирует положение проявлений золотой, золотосеребряной (Сугджарское, Гарган, Дымкоуль и др.), медно-молибденовой, полиметаллической и железной минерализации.

Остальные тектонические нарушения являются второстепенными, разделяют блоки более высоких порядков, развиваются, в основном, параллельно основным системам нарушений, часто являясь их составными элементами.

2.4 Гидротермально-метасоматические образования

Пространственно, генетически или парагенетически золотоносные метасоматиты связаны, в основном, с вулканогенным и интрузивным магматизмом мелового возраста периода позднемезозойской ТМА. Более ранние метасоматиты (кремне-щелочные, высокотемпературного кислотного выщелачивания, скарноиды) сопряжены преимущественно с процессами докембрийской гранитизации, не золотоносны или слабо золотоносны и в данном разделе не рассматриваются [1]. К меловым метасоматитам относятся

породы, сопряженные с процессом ороговикования, пропилиты, березиты и березитизированные породы, аргиллизиты и вторичные кварциты.

Роговики и ороговикованные породы, в основном, проявлены вдоль границ массивов гранитов токско-сиваканского комплекса, раннемеловых субвулканических интрузий. Ширина контактовых ореолов обычно не более 100-200 м. Вулканические породы в результате ороговикования приобретают более темную окраску, тонкозернистую структуру, раковистый излом. Собственно, роговики наблюдаются в узких экзоконтактовых зонах шириной до нескольких десятков метров. Они постепенно сменяются слабо ороговикованными породами.

Проявлений полезных ископаемых, связанных с контактовым метаморфизмом, не установлено.

Пропилиты широко развиты в вулканитах среднего состава и в породах фундамента, образуя линейные поля метасоматитов и метасоматически измененных пород северо-западного и субмеридионального простирания.

Поля метасоматитов северо-западного простирания приурочены к Сугджарикан-Бомнакской системе разломов аналогичного простирания. Наиболее обширные ореолы расположены в Сугджарикан-Бомнакском междуречье и имеют протяженность свыше 20 км при ширине до 5 км. Ореолы пропилитов меньшего размера развиты на юге площади в породах фундамента, а также на других участках.

В зоне пересечения с разломами северо-западной ориентировки, пропилиты совместно с метасоматитами других типов образуют раздувы диаметром до 10 км. К одному из них приурочено рудопроявление Приисковое.

Пропилитизация выражается в метасоматической и прожилковой эпидотизации, хлоритизации и карбонатизации пород. Рудная минерализация представлена пиритом.

В экзоконтактах интрузий раннемеловых гранитов гидротермальные изменения наложались на вмещающие породы. Кварцевые, кварцево-эпидотовые, кварцево-цеолитовые прожилки рассекают, в частности, роговики.

В обрамлении их развиты каймы эпидота и хлорита, биотит роговиков замещается гидротермальным хлоритом.

Поля интенсивной пропилитизации (вплоть до образования полнопроявленных метасоматитов) закартированы [1] на участке Мульмуга. Пропилитизированные породы имеют зеленую окраску. Ширина их зон измеряется первыми десятками, длина - первыми сотнями метров.

Изменения подобные пропилитизации, развиваются также по тектоническим зонам дробления, катаклаза и повышенной трещиноватости пород фундамента и вулканитов среднего состава на Приисковой площади, в среднем течении рек Мульмугакана и Сугджарикана вдоль зон Сугджарского и Сугджарикан-Бомнакского разломов.

Березиты и березитизированные породы на Приисковой площади имеют меньшее развитие, чем пропилиты, накладываются на них, занимая, как правило, осевое положение. Метасоматиты этого типа развиты в породах фундамента, редко в осадочных отложениях и вулканитах среднего состава. Их ореолы вытянуты в северо-западном направлении. Поля березитизированных пород закартированы в среднем течении руч. Приисковый, на лево- и правобережье реки Бомнак на северо-западе площади и имеют протяженность свыше 8 км при ширине до 4 км.

В пределах Приисковой площади березитизация выражается в окварцевании, серицитизации (иногда - адуляризации) и пиритизации пород фундамента, вплоть до образования полнопроявленных метасоматитов. Проявлена и пропилитизация второго этапа (хлоритизация и карбонатизация вулканитов среднего состава), наложенная на березиты. Березиты сопровождаются прожилками, жилами и брекчиями кварцевого состава с сульфидами и характеризуются высокими (десятые доли - граммы и десятки грамм на тонну) содержаниями золота.

Гидротермально-метасоматические образования, пространственно и, возможно, парагенетически связанные с комплексом даек пестрого состава, широко проявились среди метаморфических пород докембрия и гранитоидов

поздней юры. Они локализованы в зонах тектонического брекчирования, катаклаза, реже милонитизации и бластомилонитизации этих пород. Гидротермалиты часто приурочены к центральным частям раннемеловых даек (Приисковый). В то же время дайки, рассекающие не- трещиноватые породы, обычно не сопровождаются гидротермалитами.

На участке Приисковом [8], кроме вышеописанных прожилково-окварцованных березитизированных пород, отмечались зоны неоднократно брекчированных и катаклазированных кварцевых и адуляр-кварцевых метасоматитов (видимо, центральные части березитов) с редкой вкрапленностью сульфидов и прожилками эпидота. Пропилитизация, наложенная на березиты, видимо, связана с гранитоидами токско-сиваканского комплекса, выходы которых наблюдались на лево- и правобережье ручья Приисковый.

Аргиллизиты и вторичные кварциты на Приисковой площади развиты исключительно по вулканитам кислого состава, образуя поля, которые являются как бы продолжением ореолов пропилитов и березитов, развитых в породах фундамента и вулканитах среднего состава. Поля аргиллизитов приурочены к тектоническим нарушениям северо-западного и северо-восточного простирания. Они имеют протяженность до 18 км при ширине до 5 км. Метасоматоз выражается в интенсивной каолинизации и окремнении (низкотемпературном окварцевании) кислых вулканитов вплоть до образования метасоматитов существенно кварцевого состава - вторичных кварцитов. Поскольку типичные для вторичных кварцитов высокоглиноземистые минералы (алунит, диаспор и др.) здесь не установлены, данные образования рассматриваются как центральная фация аргиллизитов. Иногда метасоматиты брекчируются и цементируются халцедоновидным кварцем. Данные образования являются наиболее интересными в отношении выявления золотосеребряной минерализации. Рудная минерализация представлена в них пиритом.

В целом по региону аргиллизиты являются наименее изученными гидротермально-метасоматическими образованиями. Они широко развиты в кислых вулканитах Мульмугинской, Бомнакской, Эджамунской, Улакской ВТС.

В пределах покровных кислых вулканитов аргиллизация имеет площадное развитие. Жильные гидротермалиты, ассоциирующие с аргиллизитами в вулканитах Мульмугинской ВТС [18], представлены кварцевыми реже карбонатно-кварцевыми жилами. Кварцевые жилы, связанные с аргиллизитами по кислым вулканитам, являются основными носителями золоторудной, серебряной и молибденовой минерализации, выявленной на площади работ.

Аргиллизация, окварцевание и пиритизация риолитов и дацитов бомнакского комплекса сопровождаются повышением концентраций золота, серебра, молибдена, цинка, висмута.

Вторичные кварциты тесно ассоциируют с аргиллизитами, развитыми в хорошо сохранившихся от эрозии кислых вулканитах Эджамунской, Бомнакской и Улакской ВТС, образуя поля площадью до 18 км². В пределах Приисковой площади вторичные кварциты не зафиксированы, однако это не исключает их обнаружения здесь в будущем.

Относительный возраст вторичных кварцитов определяется тем, что их прорывают практически неизменные андезиты позднего этапа вулканизма. Ведущим полезным ископаемым во вторичных кварцитах является алунит, содержащийся в промышленных концентрациях. В серицитовых кварцитах спорадически в незначительных количествах встречаются золото и молибден.

2.5 Полезные ископаемые

При проведении геологической съемки масштаба 1:200000 [3] в нижнем течении руч. Бомнакский в нижнемеловых катаклазированных и пиритизированных андезитах в зоне Сугджарикан-Бомнакского разлома северо-западного простирания был установлен площадной ореол рассеяния молибдена (0,001-0,003 %), свинца (0,006-0,06 %) и цинка (0,01-0,03 %). Далее на северо-

западном продолжении этого разлома в верховьях руч. Мохового были выявлены два проявления золота, где в делювиальных обломках жильного кварца с сульфидами и в пяти маломощных кварцевых жилах установлены золото (0,1 - 3,0 г/т), молибден (0,03-0,06 %), свинец (0,8 %), медь (0,003-0,02 %), цинк (0,003-0,1 %).

При проведении ГС-50 [8] в пределах участка выявлено одно проявление и несколько пунктов минерализации золота, а также десять проявлений полиметаллической минерализации и одно - молибдена; ореол рассеяния серебра (0,3 - 1,0 г/т) площадью 38,0 км², протянувшийся в северо-западном направлении почти через всю площадь, ореол свинца в устье руч. Бомнакский, потоки рассеяния цинка и серебра. На правобережье руч. Бомнакан, в узле пересечения северо-западных и северо-восточных разрывных нарушений, в аргиллизированных, серицитизированных, пропицитизированных и окварцованных вулканитах установлены: свинец (0,01-2,47 %), золото (0,01-0,04 г/т), цинк (0,01-0,04 %), медь (0,01-0,04 %), молибден (0,001-0,007 %), висмут (0,001-0,1 %), серебро (10-100 г/т), олово (0,01-0,03%). В пределах участка металлометрической съемкой выявлены ореолы рассеяния свинца (0,05-0,5 %), цинка (0,01-0,05 %), серебра (5-10 г/т). Рудная минерализация приурочена к метасоматически измененным и линзовидно-прожилково-окварцованным риолитам, а также к катаклазированным, брекчированным, ожелезненным вулканитам в зонах разрывных нарушений.

В бассейне руч. Мохового были оконтурены делювиальные ореолы кварца площадью 0,44 и 0,32 км². Спектральным анализом штучных проб установлены повышенные содержания золота (0,01-1,0 г/т), серебра (100 г/т), свинца (0,01-0,03 %), молибдена (0,007 %), меди (0,01-0,03 %). С первым ореолом пространственно совпадают вторичные ореолы рассеяния молибдена (0,005-0,01 %). В пределах второго ореола выделены вторичные ореолы молибдена (0,0005-0,0007 %), свинца (0,007-0,03 %), меди (0,005-0,01 %) и серебра (3-5 г/т). В северной части участка выделен ореол цинка (0,07 %). Канавами в гранитах тындинско-бакаранского комплекса вскрыта зона

милонитизации северо-западного простирания мощностью 150-250 м и протяженностью до 1250 м. Рудопроявление (точнее проявление) Приискковое приурочено к этой структуре и представлено зоной брекчированных, минерализованных пород северо-западного направления, протяженностью 600 м, шириной от 13 до 23 м. Здесь же выявлены жилы сливного, гребенчатого кварца белого цвета, содержащего вкрапленность и прожилки пирита, в которых присутствуют магнетит, барит, галенит. Золото мелкое, видимо, связано с пиритом. Содержание его 0,1-3,4 г/т (в штуфах). Кроме золота, установлены: серебро - 70-100 г/т, медь - 0,01-0,2 %, молибден - до 0,03 %, свинец – до 0,8 %, цинк - 0,003-0,2 %. Спектральным анализом в бороздовых пробах установлено золото (0,05-0,7 г/т), свинец (0,01 %), молибден (0,001-0,007 %), серебро (10-70 г/т).

Литохимической съемкой по потокам рассеяния масштаба 1:200000 [6] в бассейнах руч. Приискового и р. Бомнак, включающих Приисковую площадь, выделен геохимический узел IX-Г площадью 62 км². Узел выделен по интенсивным потокам свинца, цинка, серебра, молибдена. Все эти потоки отмечаются по ручью Бомнакский и имеют протяженность до 6 км. По ручью Приисковому и его левому притоку установлен прерывистый поток золота с максимальным содержанием 0,2 г/т. По результатам донного опробования, ГХУ Приисковый оценен как перспективный, заслуживающий первоочередной постановки крупномасштабных поисковых работ.

По результатам проведения ревизионных маршрутов [1], в пределах Приисковой площади были выявлены потенциально золоторудные образования на площади около 15 км², а в коренном обнажении в головке россыпи обнаружена и прослежена на 60 м в северо-западном направлении зона окварцевания, сульфидизации и брекчирования мощностью 5 м. Содержание золота в штуфах составило 2,2-4,3 г/т. Минералогическим анализом пробы, отобранной из центральной части этой зоны, под микроскопом диагностирована неравномерно брекчированная (тектоническая брекчия), катаклазированная мелкозернистая монокварцевая метасоматическая порода

гранобластовой и призматически-гранобластовой структуры, массивной либо слабо ориентированной (сланцеватой) текстуры. Наиболее поздние изменения породы представлены прожилковидными выделениями тонкозернистых агрегатов эпидота, которые развиваются вдоль плоскостей тонких трещин, секущих метасоматическую породу в разных направлениях. Вдоль плоскостей поздних трещин совместно с эпидотом и отдельно от него отмечено развитие гидроокислов железа, развитых по агрегатам и отдельным выделениям сульфидов кубической формы (пириту). Содержание золота в минпробе 0,1 г/т.

На флангах рудопроявления были выявлены делювиальные глыбы и обломки березитизированных гранитов, кварцевых, серицит-кварцевых, кварц-серицитовых метасоматитов (березитов и березитизированных пород) с прожилками и жилами крустификационного кварца, часто гребенчатого, с содержаниями золота от десятых долей г/т до 43,9 г/т и серебра от первых г/т до 300 г/т. Золотоносные гидротермально-метасоматические образования (березиты) установлены и в породах фундамента; пропилиты, аргиллизиты и вторичные кварциты в вулканитах слабо золотоносны (тысячные - сотые доли г/т), тем не менее, отнесение рудопроявления Приискового к золото-кварц-сульфидной формации в связи с малыми интрузиями преждевременно. В правом борту ручья Мохового золото в количестве 0,01 и 0,3 г/т (серебро до 2 г/т) установлено в прожилково-окварцованных и брекчированных углистых алевролитах амагаласской. Последние, наряду с другими терригенными породами и вулканитами, могли играть роль экрана (рудоносный уровень).

По результатам поисков по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:50 000 [1] выделено значительное количество моноэлементных ореолов, большую часть которых оказалось возможным объединить в 9 комплексных вторичных ореолов рассеяния, которые, в свою очередь, группируются в геохимические зоны (поля). На Приисковой площади выделены три геохимические (рудоносные) зоны, включающие 9 комплексных вторичных ореолов рассеяния, свыше ста проявлений и пунктов рудной минерализации. Наиболее значимыми по размерам и интенсивности комплексными ореолами являются ореолы № 1,

5, 8 и 9 (граф. прил. 1). Для Приисковой площади в отношении золотого (граф. прил. 2) и серебряного (граф. прил. 3) оруденения предполагается рудный эрозионный срез. В пределах комплексных ореолов установлено зональное распределение рудных элементов. Центральное и, в то же время, пониженное по гипсометрии положение занимают ореолы и проявления молибдена, висмута, иногда олова, промежуточное - ореолы меди, цинка, свинца. Более широкое развитие (сквозное) имеют вторичные ореолы серебра, в приграничной части которых или на удалении, часто гипсометрически выше, размещаются ореолы золота и сурьмы. Комплексные ореолы (№ 2, 3, 4, 6, 8, 9), в состав которых входят редкие металлы и редкометалльные проявления, приурочены, в целом, к пониженным участкам рельефа в контурах вулканотектонической депрессии и за ее пределами (в бортах), имеющими часто тектонический характер. По периферии ВТС зонально по отношению к редкометалльным ореолам (объединенным) размещаются комплексные ореолы, в состав которых в качестве главного элемента входит золото. Возможно, это проявление региональной зональности. В таком случае, масштабы Приискового потенциально рудного поля значительно шире, а поисковыми работами охвачена лишь его северо-западная часть.

Ожидаемые прогнозные ресурсы (РЗ) золота и серебра рассчитывались по данным результатов аналитики литохимических проб. Суммарные прогнозные ресурсы (категории РЗ) золота для Приисковой площади составили 92 т, серебра - 4294 т.

В пределах Приисковой перспективной площади имеются россыпные месторождения золота по ручьям Приисковому и его левому притоку Моховому, а также россыпные проявления по руч. Бомнакану (Бомнакскому) и р. Бомнаку.

3 МЕТОДИКА, ОБЪЕМЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

3.1. Обоснование постановки работ и ожидаемые результаты

Согласно техническому (геологическому) заданию на выполнение поисковых работ на рудное золото в пределах Приисковой перспективной площади, целевым назначением работ является: выявление в пределах Приисковой перспективной площади минерализованных зон с оруденением золотокварцевого и золотосульфидно-кварцевого типов, локализация и оценка прогнозных ресурсов золота категорий $P_1 - 15$ т и $P_2 - 35$ т, а также обоснование рекомендаций по направлению дальнейших ГРР. Рекомендованная площадь, согласно геологическому заданию, составляет 36 кв. км. Для оценки прогнозных ресурсов золота в кварцевых и кварц-сульфидных жилах предлагается принять среднее содержание золота – 8 г/т (для подземной отработки), и не менее 2,0 г/т для жильных и жильно-прожилковых зон (для открытой отработки).

Исходя из приведенных требований, в пределах Приисковой рудоперспективной площади нами намечен участок Сугджарикан.

Участок Сугджарикан расположен в верховьях р. Сугджарикан и руч. Приисковый и включает в себя ореолы золота на северо-западе Приисковой перспективной площади, выявленные при литогеохимической съемке масштаба 1:50 000 (граф. прил. 2).

В геологическом плане участок расположен в крайнем северо-западном обрамлении Бомнакской ВТС (граф. прил. 1).

В геологическом строении площади участка принимают участие нижнеархейские метаморфические образования чильчинской свиты ($AR_1^{čl}$) граниты древнестанового комплекса ($\gamma AR_1^{III d}$), гранодиориты второй фазы ($\gamma \delta_2 J_{2-3} tb$) и граниты третьей фазы ($\gamma_3 J_{2-3} tb$) тындинско-бакаранского комплекса, малые тела и дайки бомнакского субвулканического и токско-сиваканского интрузивного комплексов. В южной части участка преобладают риолиты средней подсвиты бомнакской свиты ($K_1 bm_2$). Территория участка Сугджарикан

представляет собой почти полностью эродированную периферию вулканотектонической структуры.

На космоснимках Google «Планета Земля» на северо-западном окончании Бомнакской ВТС, в бассейнах р. р. Приисковой и Сугджарикан, отчетливо дешифрируется кольцевая структура диаметром около 7 км, с центром в верховьях Приискового (рис. 4). Вероятно, данная структура унаследовала контур конуса бокового вулкана центрального типа. В настоящее время палеовулканическая постройка существенно эродирована. В предполагаемом центре извержения вулканогенные отложения бомнакской свиты значительно аргиллизированы, поэтому, возможно, исследователи не обнаруживали здесь пород жерловой фации. Данная кольцевая структура интересна тем, что именно в ее периферии локализованы два наиболее интересных золоторудных объекта. Один из них, рудопроявление Приисковое, расположенное в бассейне руч. Мохового, приурочено к южной периферии данной структуры. Второй объект, к которому можно отнести контрастные ореолы золота в верховьях р. Сугджарикан, расположен в северной периферии этой же кольцевой структуры. Это не может не наталкивать на определенные предварительные выводы, относительно генетической связи золотого и золото-серебрянного оруденения с поствулканическими гидротермальными и пневмолитовыми растворами. Предполагаемая схема не противоречит выводам предшественников и укладывается в понимание зональности рудообразования. При этом золотое оруденение, связанное конкретно с названным вулканом, занимает более близкое и, одновременно, более низкое положение, нежели оруденение золото-серебрянной формации.

Разрывная тектоника представлена нарушениями северо-восточного и субширотного направления [1].



Рисунок 4 – Космоснимок Google «Планета Земля»

- Проектируемый поисковый участок Сугджарикан
- Приисковая перспективная площадь

Максимальные содержания золота установлены в 102 металлометрических пробах и составили 0,1-8,1 г/т, из них в 3 пробах от 1,3; 4,6; 8,1 г/т. По результатам геологических наблюдений, гидротермально-метасоматических образований в пределах ореола не установлено. В штучных пробах, отобранных в ходе маршрутов из вмещающих пород, содержания золота составили тысячные - сотые доли грамм на тонну. Штучных проб с высокими содержаниями золота не установлено, возможно, это связано с интенсивным выветриванием рудных образований и сильной задернованностью участка [1].

Сведения об участке Сугджарикан скудны. Учитывая приуроченность рудопроявления Приискового и участка Сугджарикан к одной кольцевой

структуре, геолого-поисковая модель прогнозируемого оруденения опирается, главным образом, на известные сведения по участку Приисковому, приведенные ниже.

Участок «Приисковый» [8], расположен в бассейне ручьев Приисковый и Моховой.

В геологическом плане участок расположен в западном обрамлении Бомнакской ВТС. В геологическом строении площади участка принимают участие граниты древнестанового комплекса ($\gamma AR_1^{III}d$), граниты третьей фазы тындинско-бакаранского комплекса ($\gamma_3 J_{2-3} tb$), терригенные отложения амагаласской свиты (K_{1am}), вулканогенные отложения бомнакской свиты (K_{1bm}), малые тела и дайки бомнакского субвулканического и токсосиваканского интрузивного комплексов. Территория участка представляет собой почти полностью эродированную периферию вулканотектонической структуры. 90 % площади занимают неравномерно пропицитизированные и березитизированные граниты тындинско-бакаранского комплекса. И только на северо-востоке участка обнажаются древнестановые граниты и нижнемеловые терригенно-вулканогенные образования, которые также неравномерно пропицитизированы, березитизированы и аргиллизированы.

Разрывная тектоника представлена нарушениями северо-западного, северо-восточного, субмеридионального и субширотного направления. Разломы представлены зонами милонитизации, брекчирования, дробления, трещиноватости, трассируются дайками и сопровождаются линейными полями гидротермально-метасоматических образований значительной протяженности и ширины.

В бассейне руч. Моховой канавами в гранитах тындинско-бакаранского комплекса была вскрыта зона милонитизации северо-западного простирания мощностью 150-250 м и протяженностью до 1250 м [8]. Рудопроявление Приисковое приурочено к этой структуре и представлено зоной брекчированных, минерализованных пород северо-западного направления, протяженностью 600 м, шириной от 13 до 23 м. Здесь же выявлены жилы

сливного, гребенчатого кварца белого цвета, содержащего вкрапленность и прожилки пирита, в которых присутствуют магнетит, барит, галенит. Золото мелкое, видимо, связано с пиритом. Содержание его 0,1-3,4 г/т (в штуфах). Кроме золота, установлены: серебро - 70-100 г/т, медь - 0,01 -0,2%, молибден - до 0,03%, свинец – до 0,8%, цинк - 0,003-0,2%. Спектральным анализом в бороздовых пробах установлено золото (0,05-0,7 г/т), свинец (0,01 %), молибден (0,001-0,007 %), серебро (10-70 г/т).

В коренном обнажении в головке россыпи руч. Мохового была обнаружена и прослежена на 60 м в северо-западном направлении зона окварцевания, сульфидизации и брекчирования мощностью 5 м. Содержание золота в штуфах составило 2,2-4,3 г/т [1].

На флангах рудопроявления были выявлены делювиальные глыбы и обломки березитизированных гранитов, кварцевых, серицит-кварцевых, кварц-серицитовых метасоматитов (березитов и березитизированных пород) с прожилками и жилами крустификационного кварца, часто гребенчатого, с содержаниями золота от десятых долей г/т до 43,9 г/т и серебра от первых г/т до 300 г/т.

В правом борту ручья Мохового золото в количестве 0,01 и 0,3 г/т (серебро до 2 г/т) установлено в прожилково-окварцованных и брекчированных углистых алевролитах амагаласской свиты.

Оруденение может быть генетически связано с раннемеловыми вулканитами и принадлежать к более глубинному (субвулканическому) аналогу золотосеребряной формации. Экранирующий характер покровных вулканитов (площадная аргиллизация и вторичное окварцевание, слабая рудоносность) позволяет говорить о том, что при поисках золотосеребряного оруденения следует особое внимание сосредоточить в пределах рвущих вулканогенных (субвулканических, экструзивных и жерловых) образований и их экзоконтактов [1].

Таким образом, основываясь на фактических результатах работ предшественников, а также на теоретических предпосылках, геолого-поисковая модель оруденения представляется в следующем виде.

1. На достигнутом уровне поисковой изученности проявления золота и серебра следует относить к золотосеребряной формации, золоторудному и серебрянорудному типам, в связи с вулканоплутоническим комплексом мелового возраста. Большая часть остальных элементов (молибден, висмут, медь, цинк, свинец, сурьма и др.) являются элементами-спутниками благородных металлов, отображают различный уровень эрозионного среза оруденения, самостоятельного значения не имеют.

2. Для поисков золотого оруденения эрозионный срез участка Моховой является оптимальным и выражается в том, что терригенные и вулканогенные отложения амагаласской и бомнакской свит (экран оруденения) эродированы на большей части площади и, в тоже время, эти образования в виде останцов сохранились в разных местах. Что же касается серебряного оруденения, то оно, по всей видимости, может иметь место за рамками участка, в поле развития вулканитов, которые занимают гипсометрически более высокий уровень, и характеризуются контрастными вторичными ореолами серебра.

3. Рудный этап связывается, главным образом, с поствулканическим гидротермально-метасоматическим выполнением открытых проницаемых структур. При этом достоверно неизвестно, с какой из фаз бомнакского вулканического или токско-сиваканского интрузивного комплекса связан наиболее продуктивный процесс рудообразования. Рудоконтролирующими структурами золотого и серебряного оруденения могут быть жерла палеовулканов. В меньшей степени вероятна рудоконтролирующая роль даек и малых субвулканов, ввиду небольших объемов гидротермалитов. Рудные тела могут быть телескопированы на значительные расстояния от источника рудных растворов и не иметь прямой видимой связи с ними.

4. Рудовмещающими структурами оруденения могут быть тектонические зоны самого различного направления. С меньшей вероятностью

рудовмещающими могут оказаться терригенные отложения амагаласской свиты, либо вулканогенные образования, являющиеся вероятным экраном рудообразования. Ввиду известных сведений, преобладающее и приоритетное направление новых предполагаемых рудных зон, связанных с тектоникой, – северо-западное.

5. Вещественный состав руд может быть представлен:

- Линейными минерализованными зонами, выполненными березитами. Березитизация выражается в окварцевании, серитцитизации (иногда адуляризации) и пиритизации, вплоть до образования полнопроявленных метасоматитов. Березиты сопровождаются прожилками, жилами, брекчиями кварцевого состава с сульфидами.

- Линейными минерализованными зонами, выполненными аргиллизитами. Имеются ввиду зоны дробления, рассланцевания и трещиноватости. Метасоматоз выражается в интенсивной каолинизации и окремнении пород (в основном кислых вулканитов), вплоть до образования вторичных кварцитов. Данные образования являются наиболее интересными в отношении выявления золотосеребряной минерализации. Рудная минерализация представлена здесь пиритом.

- Штокверковыми зонами тонкопрожилкового окварцевания пород, экранирующих рудный процесс. Этими породами вполне могут быть терригенные отложения амагаласской свиты.

6. Прогнозные ресурсы (P_3) золота и серебра рассчитывались по данным результатов аналитики литохимических проб. Глубина подсчета ресурсов – 100 м. Для ореолов участка Приисковый прогнозные ресурсы золота составили 6,8 т, серебра - 484,0 т [1].

Геолого-поисковая модель оруденения, прогнозируемого на участке Сугджарикан, принимается аналогичной участку Приисковый (Моховой), за исключением следующих поправок:

1. Преобладающее направление минерализованных зон ожидается субширотным и северо-восточным.

2. Рудообразование маловероятно в отсутствующих здесь терригенных отложениях амагаласской свиты.

3. Прогнозные ресурсы золота и серебра для группы сближенных ореолов участка Сугджарикан составляют 84 и 301 т соответственно [1].

3.2. Геологические задачи и методы

Целевым назначением работ, согласно техническому (геологическому) заданию является: выявление в пределах Приисковой перспективной площади минерализованных зон с оруденением золотокварцевого и золотосульфидно-кварцевого типов; локализация и оценка прогнозных ресурсов золота категорий P_1 – 15 т и P_2 -35 т; рекомендации по направлению дальнейших ГРР.

Для решения поставленных задач проектом предусматривается проведение поисковых работ на рудное золото в пределах Приисковой перспективной площади.

Полевые работы проводятся в течение 3 лет поэтапно, при этом каждый последующий этап (или очередь работ) решает определённую задачу и планируется на основании положительных результатов предыдущего. Полевые работы проводятся в течение 3 сезонов с 2021 по 2023 г.г.

Работы планируется провести в следующей последовательности:

2021 г.:

Составление и утверждение проектно-сметной документации.

Сбор и обобщение материалов предыдущих исследований.

Разработка предварительного варианта геолого-поисковых моделей золотокварцевого и золотосульфидно-кварцевого оруденения, локализованного в вулканитах и гранитоидах мезозойского возраста, и кристаллических толщах архей-протерозойского возраста.

Предварительное выделение перспективных участков на основе разработанных геолого-поисковых моделей.

Составление макета карты золотоносности участка Сугджарикан Приисковой перспективной площади масштаба 1:25 000.

Составление карты районирования участка Сугджарикан по условиям применения геохимических методов (по вторичным ореолам рассеяния) на ландшафтно-геоморфологической основе.

Проведение геолого-поисковых маршрутов и литогеохимического опробования (по вторичным ореолам рассеяния) масштаба 1:25 000 на площади 36 км².

Поиски масштаба 1:10000 на участках, выделенных по результатам предшественников масштаба 1:50000 – ориентировочно 10 км². Проведение геолого-поисковых маршрутов и литогеохимического опробования (по вторичным ореолам рассеяния) по сети 100x20 м, магниторазведки по сети 100x10 м, электроразведки методом СЭП ВП по сети 100x20 м. Рубка просек и магистралей, разбивка сети.

Составление информационных геологических отчетов за шесть, девять месяцев и за год.

2022 г.:

Подготовка макета карты геохимических аномалий, предварительное определение их геологической природы, ранжирование по последовательности изучения.

Проведение профильной электроразведки МКП-ВП на площади 10 км². Подготовка комплекта графических материалов (масштаба 1:25 000 и детальнее) по результатам геолого-поисковых, геохимических и геофизических работ.

Вскрытие магистральными канавами механизированной проходки по редкой сети выявленных литохимических ореолов золота и попутных элементов, геофизических аномалий общим объемом 1500 пог м.

Вскрытие канавами механизированной проходки аномалий, выявленных при литогеохимической съемке масштаба 1:10 000, через 160-240 м. Объем 1800 пог. м.

Сплошное бороздовое опробование полотна канав и аналитические исследования проб в специализированной лаборатории.

Составление информационных геологических отчетов за первый, второй, третий кварталы и за год.

2023 г.:

Прослеживание рудоносных зон на глубину единичными профилями скважин общим объемом бурения 3000 м. Расстояние между профилями – не менее 400 м.

Сплошное керновое опробование скважин и аналитические исследования проб в специализированной лаборатории.

Отбор и исследования лабораторных технологических проб из окисленных и первичных руд.

Согласно геологическому заданию, для оценки прогнозных ресурсов золота в кварцевых и кварц-сульфидных жилах предлагается принять среднее содержание золота – 8 г/т (для подземной отработки) и не менее 2,0 г/т для жильных и жильно-прожилковых зон (для открытой отработки).

По итогам проведения комплекса поисковых и оценочных работ будет составлен отчет, произведена оценка прогнозных ресурсов золота и серебра, выданы обоснованные рекомендации по направлению дальнейших ГРР.

Сроки выполнения работ – 3 года.

3.3. Организация и ликвидация работ

Работы будут выполняться в течение трех полевых сезонов 2021-2023 г.г. Бурение скважин будет производиться в зимне-весенний и весенне-летний периоды 2023 г.

Сезонные поисковые, геофизические полевые работы и связанные с ними камеральные работы будут выполняться силами поискового отряда, задействованного в течение всего полевого сезона.

Горные и буровые работы будут выполняться подрядными организациями вахтовым методом. Продолжительность вахт при проведении основных видов работ - 15 дней при 12-ти часовом рабочем дне. Для рабочих, занятых на вспомогательных работах и ИТР – 3 недели при 8-ми часовом рабочем дне и суммировании выходных дней.

Проживание вахт на местах намечается в передвижных балках и жилых домах вахтового поселка, при проведении горных и буровых работ; в палатках, при проведении поисковых работ.

На полевой базе предусматривается минимально необходимый комплекс производственных зданий и сооружений (балки, столовая, склад, баня, зернохранилище и др.).

Радиосвязь базы партии с г. Благовещенском будет производиться помощью радиостанции "Ангара".

Доставка грузов с базы АО «Амургеология» (г. Благовещенск) до полевой базы, расположение которой проектируется в районе верхней развилки р. Сугджарикан, будет осуществляться автомобильным транспортом по маршруту: г. Зея - ст. Огорон - ст. Улак – участок Сугджарикан.

Обработка проб будет проводиться в АО «Амургеология» (г. Благовещенск). Лабораторные работы будут проведены в лаборатории ОАО «Дальгеофизика» (г. Хабаровск). Внешний геологический контроль будет проводиться в ОИГиГ (г. Новосибирск). Изучение технологической пробы - в «Иргиредмете» (г. Иркутск).

Камеральные работы, связанные с цифровой обработкой данных, составлением графических материалов и геологических отчетов, будут проводиться в г. Благовещенске. По результатам поисковых работ силами АО «Амургеология» будет составлено ТЭО по укрупненным показателям.

В зависимости от результатов работ и планирования дальнейших ГРР, полевой участок будет либо ликвидирован, либо передан в последующее пользование.

Затраты на организацию и ликвидацию полевых работ определяются в соответствии с «Инструкцией по составлению проектов и смет», 1993.

3.4 Геолого-поисковые работы

Поисково-съёмочные маршруты масштаба 1: 25 000

Поисковые маршруты проектируются согласно «Положения о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям», 1999 г. п.3.1.3. По

материалам поисковых работ уточняются и детализируются карты предшественников, составляются геологические карты опосредованных участков в соответствующем масштабе. В результате проведения геологических маршрутов необходимо получить достаточно полное представление о геологическом строении участков, что включает в себя сведения о составе геологических тел и о взаимоотношениях их между собой, о тектоническом строении, о типе и распространенности гидротермально-метасоматических образований. Все маршруты будут проводиться без радиометрических наблюдений.

При поисках масштаба 1:25000 маршруты проводятся по не рубленным профилям через 200 м (36 км²). Маршруты проводятся по компасу и топопривязке GPS, с привязкой к прорубленным через 2 км магистралям. Объем поисково-съёмочных маршрутов масштаба 1:25000 – 190 пог. км

Категория сложности геологического строения 4, проходимости 7, обнаженности 1.

Все встреченные потенциально рудоносные породы будут подвергнуты штучному опробованию, в среднем 5 проб на 1 км маршрута. Всего планируется отобрать $190 \times 5 = 950$ штучных пробы.

Поисковые маршруты масштаба 1:10 000

Поиски масштаба 1:10 000 предусматриваются на площади 10 км² после проведения геолого-поисковых работ масштаба 1:25 000. В результате проведения геологических маршрутов необходимо получить достаточно полное представление о геологическом строении участков, что включает в себя сведения о составе геологических тел и взаимоотношениях их между собой о тектоническом строении, о типе их образований. Все маршруты будут проводиться без радиометрических наблюдений.

При поисках масштаба 1:10 000 геологические маршруты проводятся по прорубленным профилям через 100 м. Ориентировка профилей предположительно северо-восточная, вкост простирания основных структур. Объем поисков масштаба 1:10 000 - 10 км² (на одном участке 4x2,5 км). Объем

поисковых маршрутов масштаба 1:10000 – 104 пог. км (с учетом крайних профилей).

Категория сложности геологического строения 4, проходимость 7, обнаженности 1.

Все встреченные потенциально рудоносные породы будут подвергаться штучному опробованию, в среднем 5 проб на 1 км маршрута. Всего планируется отобрать $104 \times 5 = 520$ штучных пробы.

Полевая камеральная обработка поисковых работ

Входит составной частью в комплекс полевых поисковых работ. Категория сложности комплексного дешифрирования МАКС – 3. Категория сложности геологического строения – 4. Объем работ для поисково-съёмочных маршрутов масштаба 1:25000 – 36 км² (1 ном. лист); масштаба 1:10000 – 10 км².

Расчет затрат времени и труда на поисковые работы приведен в разделе 4, табл. 4.3.

3.5 Геохимические работы

Основная задача геохимических работ – выявление вторичных ореолов рассеяния золота и его элементов-спутников, определение уровня эрозионного среза, поиски скрытого оруденения.

Литохимические работы по вторичным ореолам рассеяния

Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния предусматриваются в масштабе 1:25 000 и масштабе 1:10 000.

Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:25 000 будут проводиться по непрорубленным профилям с расстоянием между ними 200 м, расстояние между пробами в профиле 40 м (25 проб с 1 км).

Площадь работ 36 км². Протяженность маршрутов составит 190 км, с учетом 3% контроля – 195,7 км.

Количество проб – $195,7 \times 25 = 4893$ пробы.

С учетом неотбора проб за счет долин, заболоченности, мерзлоты, который по опыту работ в районе составляет порядка 4 % от общего количества проб, объем металлометрических проб составит 4698 проб.

Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:10 000 будут проводиться по предварительно прорубленным профилям с расстоянием между ними 100 м, расстояние между пробами в профиле 20 м (50 проб с 1 км).

Площадь работ 10 км². Протяженность маршрутов составит 104 км, с учетом 3% контроля – 107,12 км.

Количество проб – $107,12 \times 50 = 5356$ проб.

Общий объем металлометрических проб составит 10324 проб.

Вес отбираемой пробы – 200-300 г. В пробу отбирается жёлто-коричневый суглинок (горизонт «В»). Глубина отбора от 30 до 60 см.

Литохимические маршруты проводятся без геологической документации. В процессе пробоотбора будет проводиться только документация ландшафтно-геохимических условий, характера опробуемого материала. При наличии в копушах полуразрушенных коренных пород, будет проводится их диагностика, в случае наличия гидротермально-метасоматически измененных пород, будет отбираться геохимическая проба.

Полевая камеральная обработка материалов геохимических работ

Данный вид работ включает в себя обработку, уточнение и увязку всех полевых наблюдений их анализ и сопоставление, а также составление карт фактического материала, её рабочее оформление. Объем работ для литохимических маршрутов масштаба 1:25000 – 36 км², для масштаба 1:10000 – 10 км².

3.6 Геофизические работы

Настоящим проектом предусматриваются наземные геофизические работы масштаба 1:10000, а также каротаж скважин.

Геофизические работы масштаба 1:10000

Данный вид работ включает магниторазведку масштаба 1:10000 и электроразведку методом вызванной поляризации того же масштаба.

Магниторазведка масштаба 1:10000 проектируется для решения следующих задач:

- картирование областей развития пород с разными магнитными свойствами. В изучаемой геологической ситуации речь идет, прежде всего, о картировании на фоне слабомагнитных гранитоидов среднемагнитных разновозрастных магматических тел;

- картирование тектонических нарушений по особенностям структуры магнитного поля: линейных элементов разного типа, коррелятивных особенностей аномалий, зон изменения статистических параметров магнитного поля (амплитуды аномалий, дисперсии, размеров и ориентировки аномалий). Учитывая важную роль структурных факторов в локализации оруденения, выявление подобных элементов, участков их осложнений, сочленений, пересечений, играет важную роль при поисковых работах;

- картирование ореолов метасоматически измененных пород. Процессы низкотемпературного метасоматоза почти всегда значительно уменьшают как собственно магнитную восприимчивость горных пород, так и дисперсию ее распределения в контурах развития метасоматитов. Это дает возможность выделения таких участков по данным магниторазведки.

Электроразведка методами вызванной поляризации (СЭП-ВП, МКП-ВП) проектируется для решения следующих задач:

- картирование зон разломов (трещиноватости, брекчирования, дезинтеграции пород) по зонам понижения кажущегося электрического сопротивления;

- картирование зон метасоматически измененных пород. Аномально высокими значениями сопротивления картируются области объемно проявленного окварцевания. Большинство прочих метасоматитов характеризуется понижением кажущегося электрического сопротивления.

Одной из главных задач, стоящих перед электроразведкой, является выделение зон сульфидизации горных пород, что является во многих случаях прямым поисковым признаком золотого оруденения.

Работы проводятся на участке площадью 10 кв. км по 10-12 отдельным профилям, общей длиной 30 км. Шаг измерений по профилю 40 м. Размеры

$MN = 40 - 80$ м. Измерения проводятся аппаратурой, использующей для возбуждения поля короткопериодные разнополярные импульсы. Режимы работы генераторной группы, измерений ΔU , размеры MN на различных разносах АО ($AB/2$) при съемке будут выбраны в ходе проведения опытно-методических работ, объем которых составит 3 отрядно-смены. Условия измерений ΔU – трудные, заземления электродов – осложненные.

Для обеспечения глубины исследований геологического разреза до 200 метров, даже при его неблагоприятных геоэлектрических характеристиках ($\rho_1 > \rho_2$), величина разносов АО должна быть не менее 900 м. Разносы АО по методике проведения измерений меняются линейно с постоянным шагом, поэтому потребуется проведение измерений на 22 разносах АВ размеры которых составляют: 60, 100, 140, 180, 220, 260, 300, 340, 380, 420, 460, 500, 540, 580, 620, 660, 700, 740, 780, 820, 860, 900 м. Измерения с $MN = 40$ м ведутся с разносами АО до 600 метров, далее с $MN = 80$ м. с разносами АО до 900. По требованиям инструкции необходимо иметь перекрытие измерений с различными MN , не менее чем на двух различных разносах АО ($AB/2$), поэтому общее число разносов АО составит 24.

Общий километраж на 1 пог. км зондирования при проектном количестве разносов составит 27,28 км, с учетом выхода за пределы профиля на величину АО для каждого разноса. Объем 30 пог. км зондирования и общий километраж по разносам (АВ) следующий:

$$AB - 100 \text{ м} - 3,46 \text{ пог. км} \times 27,28 = 3,46 \text{ км};$$

$$AB - 300 \text{ м} - 6,21 \text{ пог. км} \times 27,28 = 6,21 \text{ км};$$

$$AB - 500 \text{ м} - 9,62 \text{ пог. км} \times 27,28 = 9,62 \text{ км};$$

$$AB - 750-900 \text{ м} - 10,70 \text{ пог. км} \times 27,28 = 10,70 \text{ км}.$$

Количество точек наблюдений на 30 км профилей рассчитывается, исходя из количества пикетов $30000 : 40 = 750$. На каждом пикете будет производиться комплекс наблюдений с разносом АВ до 900 м. Таким образом, количество точек наблюдений составит 750 шт. в каждом из интервалов разноса АВ (до 300, до 500, до 750 и до 900 м).

При проведении работ необходимо устройство и ликвидация заземления линий “бесконечность”. Всего потребуется 12 заземлений по числу обрабатываемых профилей. К нормам времени применяется коэффициент 1.2 (ССН в. 3, ч. 2, т.1, с. 8).

Проектируемая относительная погрешность съемки не более 10 % для рк и 5 % для ηк.

К нормам времени применяются следующие поправочные коэффициенты:

- за трудные условия измерений ΔU и осложненные условия заземления – 1.2 (ССН в. 3, ч. 2, т.1, с. 8)

- за объем контрольных измерений 5 % - 1.05 (ССН в. 3, ч. 2, с.13, п. 30)

- за профилактику – 1.085 (ССН в. 3, ч. 2, с.13, п. 32)

Общий поправочный коэффициент к норме времени равен:

$$1.298 \times 1.2 \times 1.05 \times 1.085 = 1.367.$$

Для определения затрат труда на 1 отр. /смен при различных АО использованы данные, приведенные в ССН в. 3, ч. 2, т.2.15, 2.17.

Для отработки 4 отдельно расположенных профилей понадобятся перебазирования в объеме 3 отрядо-смен.

Геофизические исследования скважин

Проектом предусматривается проведение каротажа 27 скважин.

Основные задачи, стоящие перед геофизическими исследованиями скважин, следующие:

- литологическое расчленение геологических разрезов скважин;
- выделение зон трещиноватости и дробления;
- выделение в скважинах зон метасоматического изменения пород;
- выделение в скважинах зон сульфидизации пород, потенциально рудных интервалов,
- определение их мощности и глубины залегания;
- попутные поиски урана;

- контроль за направлением проходки и техническим состоянием скважин.

Для решения поставленных задач предусматривается следующий комплекс геофизических методов:

- гамма-каротаж (ГК);
- метод кажущихся сопротивлений (КС);
- метод электродных потенциалов (МЭП);
- метод скользящих контактов (МСК);
- кавернометрия (КВ);
- иклинометрия;
- каротаж магнитной восприимчивости (КМВ).

Каротаж будет выполняться при закрытии скважины за два выезда станцией СК-1-74, которая будет базироваться на базе участка. Средние расстояния от базы до скважин составят 6 км. Количество выездов на одну скважину – 1. Общее количество выездов – 27.

Технико-экономические показатели проектируемых каротажных работ, сведения о комплексах каротажных методов и условиях их выполнения, а также объемах каротажа по методам, с учетом проектной конструкции скважин, приведены в таблицах 1 и 2.

Зимний период в Амурской области согласно СН начинается 15 ноября и заканчивается 15 апреля. В этот период работы будут проводиться с 15 февраля по 15 апреля – 2 месяца. По имеющимся данным средняя температура в эти рабочие периоды составляет минус 12°C.

Таблица 1 - Технико-экономические показатели проектируемых геофизических исследований скважин

Показатели	Проектные данные
Назначение скважин	Поисковое бурение на золото
Тип каротажной станции и используемой аппаратуры	СК-1-74 М, КУРА-2М, ДСМ-1, МИР-36, УСИ-2
Группа дорог	Бездорожье
Среднее расстояние до скважины	6 км
Объем работ, м	3000
Количество скважин	27
Средняя глубина скважин, м	110
Угол заложения скважин к горизонту	75°

Продолжение таблицы 1

Показатели	Проектные данные
Глубина обсадной колонны	3,2 м - все группы скважин
Календарное время работы на объекте, в том числе в зимний сезон	I кв. 2023 г. – III кв. 2023 г. Всего 6 месяцев, в т. ч. в зимний период 2 месяца
Среднемесячная температура в рабочую часть зимнего сезона	-12°С

Таблица 2 - Проектные данные об объемах каротажа

Группа скважин	Кол-во скважин	Средняя глубина, м	Объем бурения, м	Комплекс методов	Объем работ на 1 скв., м	Объем работ на все скв., м	Кол-во выездов на скв.
III	27	110	3000	ГК, КС	110,0	3000	27
				КВ, МЭП, МТК, КМВ, Инклинометрия	106,8	2883,6	27
				ГК(м-б 1:50)	2,2	59,4	27

Расчет затрат времени и труда на геофизические исследования скважин и выезды приведены в разделе 4, табл. 4.6; 4.7.

3.7 Горнопроходческие работы

Механизованная проходка канав

Механизованная проходка, канав глубиной до 3,0 м, с последующей добивкой вручную, предусматривается с целью вскрытия выявленных геохимических и геофизических аномалий, последующего опробования, выяснения вещественного состава рудоносных зон, определения параметров оруденения, изучения основных элементов структуры (контактов, разрывных нарушений, даек и т.д.).

Все канавы намечается пройти на водоразделах и участках горных склонов с крутизной 0-15°, где возможно применение землеройной техники.

Первый этап горнопроходческих работ будет осуществлен в 2022 г по итогам литогеохимической съемки. Предусматривается проходка 5-10 магистральных канав, общей протяженностью 1500 пог. м., ориентированных вкост простирания основных контрастных геохимических аномалий золота. Основной задачей этого этапа является определение рудовмещающих структур и их параметров.

Второй этап горнопроходческих работ предусматривается после получения результатов геохимических и геофизических работ масштаба 1:10 000 и бороздового опробования первого этапа. Планируется проходка серии канав, общей протяженностью 1800 пог. м. Ориентировочная поисковая сеть канав, нацеленная на вскрытие и уточнение параметров основных рудных зон, предусматривает расстояние между поисковыми профилями 400 м. Геологическими задачами второго этапа являются уточнение параметров рудных тел и вещественного состава руд, оценка прогнозных ресурсов золота и серебра.

Технология проходки канав механизированным способом предусматривает обустройство выездов и отвалообразование через каждые 50 м канавы (рис 5).

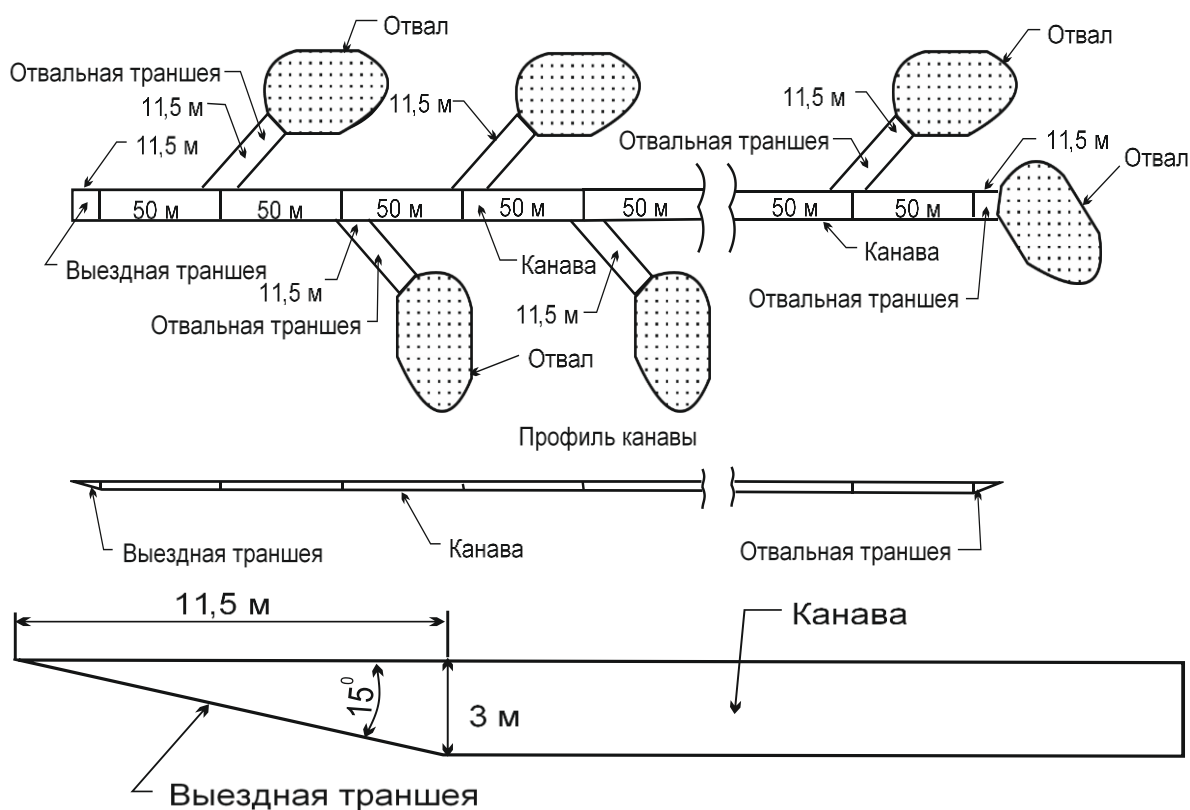


Рисунок 5 - Схема проходки канав бульдозером

Количество выездов составит $3300 : 50 = 66$.

Объемы проектируемых канав приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Общие объемы проектируемых канав (15,48 м³ на 1 м проходки канавы)

Год и вид проходки	Длина (п. м)	Объем проходки (м ³)
2022 канавы	1500	23220
2022 выезды	345	2760
2023 канавы	1800	27864
2023 выезды	414	3312
Всего по проекту	4059	57156
в т. ч. канавы	3300	51084
выезды	759	6072

Ручная углубка и зачистка канав

Ручная зачистка полотна канав, с углубкой в коренные породы, предусматривается на всю длину полотна канав (3300 м), с целью документации и проведения бороздового опробования. Применение ручной углубки канав в коренные породы, вместо проходки буровзрывным способом, обосновано экологическими и экономическими факторами (загрязнение окружающей среды, распугивание диких животных, повышенная опасность, высокая стоимость расходных материалов и т.д.). Ширина зачисток 0,6 м, средняя глубина – 0,3 м. Объем составит: $3300 \times 0,6 \times 0,3 = 594 \text{ м}^3$.

Засыпка канав

Для выполнения мероприятий по охране окружающей среды предусматривается засыпка, канав бульдозером с восстановлением почвенно-растительного слоя, который при проходке канав будет складирован отдельно. Учитывая коэффициент разрыхления 1,25, общий объем засыпки составит 71445 м³. Средняя категория пород – II, как ранее разрыхленных при проходке канав.

Рекультивация земель будет проведена в 2023 г в осенний период – с сентября по ноябрь.

3.8 Буровые работы

Колонковое бурение

Колонковое бурение предусмотрено геологическим заданием с целью заверки на глубину выявленных на поверхности рудных зон, рудных тел и

геофизических аномалий, предварительной оценки масштабов оруденения, изучения структуры рудного поля, вещественного состава и технологических свойств руд.

Скважины будут проходиться в 2023 г после получения данных о структуре рудного поля по итогам первого этапа горных работ.

Сеть скважин колонкового бурения должна обеспечить оценку ресурсов золота категории P_2 и P_1 с оценкой рудных тел до глубины 100 м. Учитывая, что предполагаемые рудные тела представляют собой преимущественно линейно вытянутые крутопадающие минерализованные зоны, бурение будет осуществляться наклонными скважинами не менее, чем через 400 м, с пересечением рудных зон на глубине 50-100 м.

Глубина скважин, в зависимости от глубины пересечения рудного тела, составит от 70 до 150 м. Единичные скважины будут пройдены до глубины 200 м. Средняя проектная глубина скважин составит 110 м.

Исходя из рекомендованных объемов бурения (3000 пог. м), проектируется проходка 27 скважин колонкового бурения. Одна из скважин будет пройдена с целью отбора лабораторной технологической пробы из руды, весом не менее 50 кг.

Все скважины должны полностью пересечь рудную зону и выйти в неизменные породы в среднем на 10-15 м. Выход керна по вмещающим породам – не менее 70%, по рудным зонам не менее 80%.

Предполагается, что бурение 3000 м скважин будет проведено в период с 15 февраля по 15 августа 2023 г.

Геолого-технические условия бурения

Усредненный геологический разрез и объемы бурения по группам скважин и категориям пород приведены в таблице 4.

Исходя из анализа геологического строения участков севера Амурской области, ожидаются следующие осложнения при бурении:

- в интервале 0 - 3,2 м залегают рыхлые отложения, подлежащие креплению;

- в интервале 3,2 – 16,0 м породы неравномерно выветрелые (участками слабо или средне окислены, участками развита кора выветривания), трещиноватые, склонные к обрушению и водопоглощению, подлежат креплению;

Таблица 4 - Усредненный геологический разрез и объемы бурения

Характеристика пород	Категория	Группа скважин по глубине – III		
		На 1 скв., м	На весь объем 27 скв., м	%
Почвенно-растительный слой с корнями деревьев, с линзами льда и торфов, с супесью < 2-3% и единичными обломками пород	II	0,2	5,4	0,2
Элювиально-делювиальные образования, суглинки с примесью свыше 20% щебня и отдельными глыбами. Породы мерзлые	IV	3,0	81,0	2,7
Гранодиориты, граниты, риолиты, дациты, кварц-серицитовые метасоматиты с вкрапленной сульфидной минерализацией, затронутые выветриванием, интенсивно трещиноватые. Породы мерзлые	VII	12,8	345,6	11,5
Гранодиориты, граниты, риолиты, дациты, кварц-серицитовые метасоматиты, с вкрапленной, реже прожилковой сульфидной минерализацией, трещиноватые	VIII	65,0	1785	59,5
Диориты, гранодиориты, граниты, риолиты, дациты, кварц-серицитовые и кварцевые метасоматиты с прожилково-вкрапленной и вкрапленной сульфидной минерализацией, сильно трещиноватые	IX	29,0	783,0	26,1
Средняя глубина Общий объем Средняя категория	VIII	110	3000	100

- минерализованные зоны, вскрытые до глубины 110 м (забоя), сопровождаются трещиноватостью, на отдельных интервалах раздроблены и склонны к кавернообразованию, что обуславливает сложные условия проходки, поглощение промывочной жидкости, обрушение стенок скважин и вывалы, искривление стволов более 4° на 100 м.

Скважины бурятся в условиях многолетней мерзлоты с промывкой жидкостью.

Все скважины будут буриться под углом менее 80°.

Район работ относится к VI температурной зоне. Бурение скважин планируется провести в феврале-августе 2023 года.

Бурение в верхней части разреза в породах II - IV категорий (0 - 3,2) будет осуществляться «всухую» твердосплавными коронками диаметром 132 мм. До глубины 16,0 м - с промывкой глинистым раствором алмазными коронками диаметром 95,6 мм. Далее до проектной глубины 110 м - диаметром 95,6 мм, с учетом запасного – 76 мм – при горнотехнических осложнениях. После прохождения интервалов рыхлых, выветрелых и трещиноватых пород предусматривается обсадка трубами 108 мм.

3.9 Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования

При поисковых геологических работах основными задачами попутных гидрогеологических исследований являются следующие:

- выявление и изучение островной многолетней мерзлоты и выходов подземных вод на поверхность в ходе геологических маршрутов;
- установление глубины залегания зон основных водопритоков по данным буровых работ;
- изучение качества подземных вод по САН ПИН;
- оценка хозяйственно-питьевого водоснабжения (устройство водозабора).

В настоящее время известно, что в районе проведения работ подземные воды подразделяются на:

- аллювиальные;
- делювиальные;
- трещинные;
- трещинно-жильные.

Наиболее распространенным является первый тип.

В результате проведения попутных гидрогеологических работ предполагается выяснить наиболее водопроницаемые фрагменты зон трещиноватости и осадочных пород, приуроченность к ним областей транзита и разгрузки трещинных, трещинно-жильных и делювиальных подземных вод, их примерный дебит.

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.

Объемы гидрогеологических и связанных с ними работ приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Объем гидрогеологических и связанных с ними работ

№№ п.п.	Виды работ	Единица измерения	Объем работ
1	Замеры уровня и температуры воды в скважинах	1 замер	8
2	Измерение расхода изливающейся воды из скважины и ее температуры	1 замер	6
3	Измерение напора фонтанирующей воды из буровой скважины по давлению манометром	1 замер	6
4	Отбор проб на определение микрокомпонентного состава	проба	10
5	Отбор проб на определение макрокомпонентного состава	проба	10

3.10 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы

Топографо-геодезические и маркшейдерские работы предусматриваются с целью планово-высотной привязки канав, скважин, профилей электроразведочных и поисковых работ.

В качестве производственного транспорта на участке работ будет использоваться гусеничный транспорт (ГАЗ-71). При расчетах для всех видов топографо-геодезических работ используются нормы СНОР для автомобильного транспорта с заменой статей затрат «Материалы» и «Амортизация» на гусеничный транспорт.

Исходными пунктами для определения координат и высот точек геологоразведочных наблюдений будут служить пункты Государственной геодезической сети (ГГС) 1-4 классов, геодезической сети сгущения.

Основные виды топографо-геодезических и маркшейдерских работ:

- комплекс разбивочно-привязочных работ для проведения литохимической съемки масштаба 1:25 000 по сети 200 x 40 м на площади 36 км²;

- комплекс разбивочно-привязочных работ для проведения литохимической съемки масштаба 1:10 000 по сети 100 х 20 м (и наземных геофизических работ), на площади 10 км²;
- тахеометрическая съемка масштаба 1:2000 на площади 10 кв. км;
- сгущение геодезического обоснования для геологоразведочных работ;
- перенесение на местность проекта расположения профильных линий, скважин и горных выработок;
- определение плановых координат и высотных отметок скважин, канав;
- полевое компарирование измерительных средств;
- маркшейдерское обеспечение горнопроходческих работ;
- составление и вычерчивание топографических основ и планов поисковых и геологоразведочных работ в масштабе 1:25 000; 1:10 000; 1:2000; 1:500;
- сопутствующие работы.

Погрешность определения координат объектов геологоразведочных работ ± 2 м, высот - $\pm 0,5$ м.

Работы проводятся в местной системе координат, образованной от государственной системы координат, система определения высот Балтийская.

Топографо-геодезические работы в подготовительный период

При выписке исходных данных предусматривается изучение каталогов, подбор необходимых пунктов геодезической основы, в том числе и за границами участков работ, установление видимости между ними и с участков работ на них, выписка координат или приращений, выписка высот пунктов и наружных знаков, типов знаков и центров снятия копий.

С целью установления времени съемки и года издания топографических карт и аэрофотосъемочных материалов, наличия листов изданных карт и аэрофотосъемочных материалов предусматривается изучение фондовых картографических материалов.

Во время изучения производится выписка и выкопировка необходимых данных, устанавливается место хранения и выдачи материалов, составляется заявка на топооснову.

Предусматривается составить на жесткой основе схемы топографо-геодезического обеспечения геологоразведочных работ в масштабе 1:10 000. В состав работ входит: разбивка координатной сетки, вынесение проектного положения профилей, буровых скважин, горных выработок, пунктов геодезической основы, которые могут быть использованы при вынесении проекта в натуру и для плано-высотной привязки объектов, нанесение поля видимости на пункты триангуляции, направлений трасс проложения плано-высотных ходов, подписей необходимых названий.

Порубочные работы

Площадь работ относится к денудационно-эрозионному низкогорному крутосклонному рельефу областей поднятий, и располагается на северных отрогах хребта Талгыг. Максимальные отметки составляют 700-752 м, относительные превышения над днищами долин – 230-250 м. Формы рельефа преимущественно сглаженные, с крутизной склонов, в основном, 5-7°, местами – 10-15°.

Древесная растительность представлена, в основном лиственницей, в поймах водотоков встречаются береза, осина, пихта. Залесенность территории средняя (до 350 стволов на 1 гектар), при средней толщине 24-32 см и высоте 18 м. Повсеместно присутствует подлесок. По твердости 70% пород леса отнесены к твердым (лиственница).

Ширина рубки магистралей и опорных профилей – 1,0 м, ширина рубки рядовых профилей – 0,7 м.

Для литохимической съемки масштаба 1:25 000 опорные магистрали будут прорубаться через 2000 м. Профили рубиться не будут. Объем рубки магистралей (26,8 км) – 0,0268 км².

Для литохимической съемки масштаба 1:10 000 (с использованием для наземной геофизики) будут прорубаться профили через 100 м. Магистрали

рубиться не будут. Объем рубки профилей составит 104 км или $104 \times 0,7 = 0,0728 \text{ км}^2$.

Итого рубка просек и визирок:

- шириной 1,0 м – 26,8 км;
- шириной 0,7 м – 104,0 км.

Разбивка профилей и магистралей

Разбивка и пикетирование прорубленных просек осуществляется через следующие интервалы:

- по магистралям – через 100 м, объем работ 26,8 км;
- по профилям (масштаб 1:10 000) – через 20 м, объем работ 104,0 км.

Топографо-геодезическое обоснование для геологоразведочных работ

Комплекс по созданию топографо-маркшейдерского обоснования включает в себя следующие виды работ: создание сети методом триангуляции (микротриангуляции), вынос в натуру местоположения скважин и канав, передача высот тригонометрическим нивелированием, теодолитные ходы точности 1: 1 000.

Сеть планово-высотного сгущения ГГС будет создана методом микротриангуляции с одновременной передачей высот на точки ходов тригонометрическим нивелированием. Ход привязывается к пунктам триангуляции в начале, конце и середине так, чтобы его длина между исходными пунктами не превышала 7 км, в противном случае снижается точность определения координат и высот. Углы измеряются теодолитом средней точности 2Т5К способом отдельного угла одним полным приемом. Вертикальные углы измеряются одним полным приемом при двух положениях круга в прямом и обратном направлениях. Расхождения превышений, вычисленных дважды, не должны превышать 4 см на 100 м расстояния, а общая невязка хода – величины $0,2\sqrt{L}$, где L – длина хода в км. Высоты визирной цели и горизонтальной оси вращения трубы измеряются с точностью до 1 см.

Затем выполняется непосредственная привязка объектов проложением по всем опорным профилям и магистралям сети геологоразведочных работ

теодолитных ходов точности 1:1000. Опорой для этих ходов служат точки микротриангуляции. В отдельных случаях, когда невозможно выполнить привязку теодолитными ходами (профили сгущения сети горных выработок и скважин расположены в стороне от профилей геологических наблюдений и геофизических исследований), привязку объектов предусматривается выполнить полярным способом или отдельными висячими ходами с точек теодолитных ходов.

Для передачи дирекционного направления на начальную линию полигонометрического хода, на исходных пунктах триангуляции, в связи с отсутствием взаимной видимости между ними, будет выполнено определение азимута по зенитным расстояниям Солнца, либо будут использоваться топопривязки высокой точности.

Для построения вертикальных разрезов и определения высот устьев буровых скважин, высотных отметок канав предусматривается тригонометрическое нивелирование по всем профилям с канавами и скважинами, как наиболее простой и точный способ получения высот, не требующий больших трудо- и материальных затрат. Высотной опорой ходов тригонометрическим нивелирования служат точки микротриангуляции, связанные с пунктами триангуляции ГГС.

Учитывая длинную технологическую цепочку определения планово-высотного положения объектов, погрешность определения координат и высот на каждой стадии не должна превышать величин, указанных в таблице 6.

Таблица 6 - Погрешности определения координат и высот

№ № п.п	Вид работ	СКП определения		Предельная невязка хода		Длина хода, км
		Высоты, м	Координаты, м	по высоте, м	в плане, м	
1	Микротриангуляция точности 1:2 000	0,49	1,6	0,98	3,2	7
2	Теодолитные ходы	-	1,00	-	2,00	1
3	Висячие теодолитные ходы	-	0,60	-	1,20	0,5
4	Тригонометрическое нивелирование	0,10	-	0,20	-	4

В проекте предусматривается закрепление постоянными (долговременными) знаками, без закладки центра, точек сети комплекса поисковых работ, канав и устьев скважин.

Комплекс работ по созданию съемочной сети методом триангуляции (микротриангуляции). Общая площадь проектируемых работ 36 км². Государственная геодезическая сеть представлена пунктами триангуляции и полигонометрии, один-два из которых расположены на площади работ, остальные – на расстоянии от 1 до 8 км. Для проведения поисковых работ масштаба 1:25 000 и 1:10 000 необходимо провести сгущение ГГС в количестве 18 пунктов. Точность измерения горизонтальных углов с пунктами триангуляции и аналитических пунктов $\pm 0,02$. Категория трудности – 2.

Перенесение на местность проекта расположения точек геологических наблюдений. Перенесение на местность проектного положения профилей, магистралей будет осуществляться в два этапа с точностью, предусмотренной инструктивными требованиями. Первоначально вынос на местность магистралей производится от четких контуров местности с использованием пунктов созданной сети микротриангуляции и топопривязчиков, азимутальных и линейных промеров. Точки геологических наблюдений и отбора проб, при проведении литогеохимической съемки 1:25 000, по профилям будут привязаны инструментально GPS навигаторами. При проведении литогеохимической съемки масштаба 1:10 000, точки отбора проб и геологических наблюдений по прорубленным профилям будут привязываться к пикетам, вынесенным в натуру при помощи буссоли и рулетки.

Перенесение на местность проектируемых канав и скважин будет осуществляться по прорубленным визиркам инструментально, с пешими переходами между выработками. Всего необходимо вынести на местность 30 канав, общей протяженностью 3300 м, и 27 скважин. Канавы выносятся по 3 точкам при длине канавы до 200 м и далее по 1 точке на каждые последующие 50 м (среднее расстояние прямой видимости по визирке). Всего проектируется вынос 90 точек по канавам и 27 – по скважинам. Итого 117.

Привязка точек геологоразведочных наблюдений аналитическими засечками и теодолитными ходами точности 1:1 000. Всего необходимо привязать 27 скважин, 30 канав. Канавы привязываются через каждые 50 м плюс забой. Всего 96 точек привязки. После проведения порубочных работ инструментально привязываются точки пересечений магистралей и профилей (через 200 м по магистралям), - $26800: 100 = 268$ шт.

Всего необходимо $27 + 96 + 268 = 391$ точек привязки.

Категория трудности – 4.

Теодолитные ходы точности 1:1 000. Для проведения комплекса работ по созданию съемочной сети методом микротриангуляции, привязки точек комплекса поисковых работ, канав и скважин предусматривается проведение 50 км теодолитных ходов точности 1:1 000 с измерением вертикальных углов тригонометрическим нивелированием, 4 категория трудности. Объем по вычислению теодолитных ходов – 50,0 км.

Закрепление на местности точек геологоразведочных наблюдений долговременными знаками без закладки центра проектируется при проведении теодолитных ходов и тригонометрического нивелирования. Общее предусмотренное количество пунктов – 100 шт. (50 пунктов сети комплекса поисковых работ, 50 точек геологических наблюдений). Категория трудности – 2.

Маркшейдерское обеспечение горнопроходческих работ

Маркшейдерское обслуживание проходки канав. При проходке канав необходимо вычисление объемов перемещенных пород, передача высотных отметок с поверхности канав на зачищенное полотно. Всего будет пройдено 3300 пог. м канав.

Составление и вычерчивание планов горных выработок масштаба 1:1 000 и 1:500. Объем работ по составлению планов горных выработок масштаба 1:1 000 – 20 листов – 500 дм². Составление планов горных работ и разрезов по буровым профилям в масштабе 1:500 – по 24 листа, 1200 дм².

Камеральные топографо-геодезические работы

В полевых условиях выполняется первичная обработка материалов. Это позволяет следить за качеством полевых работ и принимать оперативные меры к исправлению возможного брака.

Камеральная обработка включает следующие виды работ:

- камеральная обработка материалов микротриангуляции;
- вычисление теодолитных ходов точности 1:1 000 – 50 км;
- составление и вычерчивание планов горных выработок масштаба 1:1 000 и 1:500;
- составление и вычерчивание топографического плана масштаба 1:10 000;
- ведение журналов координат и объемов горнопроходческих работ;
- составление главы «Топографические работы» в геологический отчет о поисках рудного золота.

3.11 Камеральные работы

Камеральная обработка материалов будет производиться в течение всего периода работы партии. Обработке подлежат материалы масштабов 1:25 000, 1:10 000. Текущая камеральная обработка и построение предварительной графики выполняются в полевых условиях, с целью оперативного направления дальнейших работ и оценки их качества. Промежуточная и окончательная обработка полевых материалов выполняется после полевого сезона и по окончании работ, по результатам которых будет составлен окончательный отчет.

Содержание камеральных работ предусматривает:

- приемку и первичную обработку полевых материалов;
- составление полевой сводной графики (планов, карт);
- обработку данных на ЭВМ;
- комплексную интерпретацию данных;
- оценку ресурсов рудоносных зон;
- составление отчета и его защита.
- рассмотрение результатов промежуточных камеральных периодов и

передача первичных материалов в архив.

Предусматриваются следующие виды камеральных работ:

- промежуточная камеральная обработка материалов – работа с архивом, создание базы данных по результатам работ предшественников, создание цифровых моделей геологических основ участков и перспективных рудопроявлений, промежуточная камеральная обработка материалов буровых, горных, гидрогеологических работ, результатов опробования, составление информационных отчетов;

- окончательная камеральная обработка материалов включает в себя работы по составлению окончательного геологического отчета с подсчетом прогнозных ресурсов, составление и оформление необходимых графических приложений на бумажных и электронных носителях.

Промежуточная камеральная обработка материалов.

Работа с архивными материалами, создание компьютерной базы данных, создание цифровых моделей геологических основ участков и перспективных рудопроявлений. Материалы архивов необходимо классифицировать, результаты анализов проб ввести в компьютер. Конечным итогом этой работы должно стать создание цифровых моделей наиболее перспективных рудопроявлений и участков.

Опробование и обработка проб. Предусматривается отбор 3399 бороздовых, 2914 керновых, 1470 штуфных пробы, 10324 литохимических проб по вторичным ореолам рассеяния. Всего 18107 пробы. В состав камеральных работ входят полевая и окончательная обработка документации по отбору проб. В полевую обработку входит разноска проб в журналы опробования, оформление регистрационных журналов, каталогов. При окончательной камеральной обработке составляются планы и разрезы опробования масштаба 1:500 гистограммы, графики и т.д.

Горные работы. В составе камеральных работ полевая и камеральная обработка материалов документации горных выработок (текущее составление планов опробования, увязка их с результатами бурения, разноска результатов и

т.д.).

Буровые работы. В полевую камеральную обработку входят оформление журналов документации, паспортов скважин, журналов опробования, каталогов, текущее составление разрезов. Окончательная камеральная обработка включает в себя составление разрезов, увязку рудных зон и тел с разрезами и планами, разноска результатов анализов проб.

Окончательная камеральная обработка материалов включает:

- геолого-экономическую оценку по укрупненным показателям;
- составление геологического отчета с подсчетом прогнозных ресурсов;
- составление и оформление к ним необходимых графических приложений на бумажных и электронных носителях.

Составление и оформление графических приложений будет производиться с использованием компьютерных технологий (ввод в ПЭВМ и оцифровка с использованием сканерных технологий).

Объемы работ определены предполагаемым количеством основных графических приложений (кроме относящихся к топогеодезическим и геофизическим камеральным работам), таб. 7.

Таблица 7 – Объемы работ графических приложений

Названия графических приложений	Ед. изм.	Объем
Геологическая карта и карта полезных ископаемых масштаба 1:25 000	ном.лист	1
Геологическая карта и карта полезных ископаемых масштаба 1:10 000	ном.лист	1
Карта фактического материала литохимических поисковых работ масштаба 1:25 000	карта	1
Карта фактического материала литохимических, горных и буровых поисковых работ масштаба 1:10 000	карта	1
Карта штуфного опробования масштаба 1:10 000 и 1:25 000	карта	2
Создание цифровых карт геологической интерпретации геофизических материалов	карта	1
Создание цифровых геологических планов и опробования канав масштаба 1:1000	дм ²	500
Создание цифровых геологических разрезов и опробования буровых профилей масштаба 1:500	дм ²	1200
Создание цифровых планов вторичных ореолов рассеяния элементов масштаба 1:25 000	ном.лист	15
Создание цифровых планов вторичных ореолов рассеяния элементов масштаба 1:10 000	ном.лист	15
Создание цифровых планов и разрезов первичных ореолов рассеяния элементов масштаба 1:10 000	ном.лист	30

4 ОПРОБОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

Бороздовое опробование

Бороздовому опробованию будет подвергнуто 100% протяженности канав, учитывая широкое развитие гидротермальных изменений в пределах участков работ, вкрапленный и прожилково-вкрапленный характер оруденения. Средняя длина пробы составляет 1,0 м. При суммарной длине полотна канав 3300 м и 3% контрольного опробования всего будет отобрано $3300 \times 1,03 = 3399$ м проб, или 3399 проб. Контроль будет проводиться путем отбора сопряженной борозды того же сечения. Достоверность опробования контролируется весом пробы с допустимыми колебаниями до $\pm 20\%$ от теоретического веса (при плотности материала пробы до $2,61 \text{ г/см}^3$).

Контуры частных проб будут намечаться с учетом типов изменений, литологических разностей пород с выходом (проба длиной 0,5 м) во вмещающие породы.

Сечение борозды 10×3 см. Теоретический вес пробы, при сечении 10×3 см, длине пробы 1,0 м и удельном весе $2,61 \text{ г/см}^3$ составит 7,83 кг.

Кроме того, в целях оценки достоверности принятого способа опробования предусматривается отбор 50 контрольных проб «борозда по борозде», сечением 20×10 см, весом 52,2 кг каждая.

Общий максимальный вес бороздовых проб составит:

$$3399 \times 7,83 + 52,2 \times 50 = 29,224 \text{ т.}$$

Отбор бороздовых проб будет производиться вручную в летнее время.

Керновое опробование

Керновое опробование будет проводиться во всех пробуренных скважинах. Опробоваться будет 100% керна, за вычетом интервалов, пробуренных по элювиально-делювиальным отложениям. Отбор проб будет производиться секционно, с раскалыванием керна до размерности 5×5 см и менее. Длина секции не должна превышать 1,5 м. Объединение разных рейсов в одну пробу не допускается. Средняя длина пробы ориентировочно составит 1,0

м (по опыту работ). Исходя из объема бурения 3000 м, объем кернового опробования составит:

$$3000 \text{ м} - (3,2 \text{ м делювия} \times 27 \text{ скв.}) = 2913,6 \text{ м} = 2914 \text{ керновых проб (м)}.$$

Средняя категория опробуемых пород – VIII.

Теоретический максимальный вес керновой пробы длиной 1,0 м (2,61 г/см³) при бурении диаметром 93 мм (диаметр керна 60 мм), согласно принятой конструкции скважин, составляет 7,38 кг. При среднем выходе керна 90%, максимальный вес пробы в среднем составит $7,38 \times 0,9 = 6,64$ кг. В пробу будет отбираться весь керн. Контроль линейного выхода керна будет осуществляться весовым способом. Расхождение между фактическим и теоретическим весом не должно превышать + 20%.

Общий максимальный вес проб составит

$$2914 \times 6,64 = 19,349 \text{ т}.$$

Технологическое опробование

Для определения вещественного состава руд и установления принципиальной схемы их переработки и обогащения планируется отобрать 2 малообъемные лабораторные технологические пробы, весом не менее 50 кг каждая. Пробы будут отобраны из окисленных и первичных руд.

По окисленным рудам отбор пробы будет осуществляться из канавы бороздой сечением 10х5 см (вес метровой пробы, при плотности 2,61 г/см³ – 13,1 кг). При мощности рудного тела 10 м, будет отобрано 10 бороздовых проб максимальным весом по 13,1 кг, итого максимальный вес технологической пробы из окисленных руд составит – $13,1 \text{ кг} \times 10 \text{ проб} = 131 \text{ кг}$. Средняя категория пород – XIII.

По первичным рудам проба будет отбираться из скважины, которая будет пробурена специально для отбора технологической пробы по результатам поискового бурения. Диаметр бурения 93 мм (диаметр керна 60 мм). Вес однойметровой пробы диаметром керна 60 мм, при плотности 2,61 г/см³, и выходе керна 90%, составляет 6,64 кг. Соответственно, при средней мощности рудного тела 10 м, максимальный вес одной технологической пробы из

первичных руд составит: 10 проб x 6,64 кг = 66,4 кг. Средняя категория опробуемых пород – VIII. Затраты времени на отбор керновой технологической пробы отдельно не учитываются.

Общий максимальный вес технологических проб составит: 131 + 66,4 = 197,4 кг.

Минералогическое опробование

Отбор проб на минералогический анализ будет производиться из «хвостов» борздовых и керновых проб, раздробленных до 1 мм. Предполагается отобрать не менее 10 проб из каждого природного типа руд. Проба для промывки будет иметь объем 0,01 м³ и состояться из нескольких отвалов. Всего будет промыто до серого шлиха 0,5 м³ породы, что составит 50 минералогических проб.

4.1 Обработка начальных проб

Отобранные борздовые, керновые, штуфные и литохимические пробы пройдут обработку (сушку, дробление до крупности 1 мм и истирание до крупности 0,074 мм) в дробильном цехе АО «Амургеология» (г. Благовещенск). Схема обработки проб составлена на основании формулы Ричардса-Чечетта $Q=kd^2$, где:

-Q – надежная масса сокращенной пробы;

-d – диаметр максимальных частиц в мм, в данном случае 1 мм;

-k – коэффициент неравномерности распределения минеральных компонентов в пробе, в данном случае принят 0,4 – неравномерное.

Надежная масса пробы при данных параметрах будет равна:

$$0,4 \times 1,02 = 0,4 \text{ кг.}$$

Перед каждым квартованием обязательно трехкратное перемешивание пробы по методу кольца и конуса. Лабораторная навеска набирается вычерпыванием по квадратной сетке.

При дроблении будет использоваться дробилка щековая ДГЩ – 100 x 150 мм и валковая ДВ – 200 x 125 мм. Перемешивание и сокращение дробленого материала ручное. Масса лабораторной пробы до 0,82 кг (борздовые и

керновые), до 0,3 кг (штуфные и литохимические). Завершающий этап обработки (истирание до 0,074 мм) будет производиться на вибрационном и дисковом истирателях.

Всего планируется обработать:

- бороздовые пробы весом до 7,83 кг – 3399 проб;
- керновые пробы весом до 6,64 кг – 2914 проб;
- штуфные пробы весом до 0,5 кг – 1470 пробы;
- технологические пробы весом до 131 и до 66,4 кг – 2 пробы;
- литохимические пробы – 10324 проб.

Объем истирания лабораторных проб:

- бороздовые и керновые весом до 0,82 кг – 6313 проб;
- литохимические и штуфные средним весом до 0,4 кг – 11794 проб.

4.2 Лабораторные и технологические исследования

Полуколичественный спектральный анализ на 27 элементов

Полуколичественный спектральный анализ бороздовых, керновых, литохимических проб по вторичным ореолам рассеяния будет проводиться методом просыпки и испарения в лаборатории ОАО «Дальгеофизика» на 27 элементов: Ва, Сu, Pb, Mn, Mo, Ag, Zn, Ni, Co, Cr, Ti, P, V, As, Sb, Sn, Bi, Li, Nb, Zr, W, Hg, Be, Y, La, Ge, Sc.

Всего планируется проанализировать 17887 проб. Предусматривается внутренний и внешний контроль 3-5 %.

Спектрохимический полуколичественный анализ на золото

Этому анализу по общепринятой методике будут подвергнуты литохимические пробы по вторичным ореолам рассеяния. Порог чувствительности анализа 0,001 г/т. Всего будет проанализирована 10054 пробы. Предусматривается внутренний и внешний контроль 3-5 %.

Атомно-абсорбционный анализ на золото и серебро

Этому анализу по общепринятой методике будут подвергнуты все бороздовые, керновые и штуфные пробы. Порог чувствительности анализа 0,001 г/т. Всего будет проанализировано 7833 пробы. Предусматривается внутренний

и внешний контроль 3-5 %.

Пробирный анализ

На пробирный анализ с определением золота и серебра будут отправляться керновые и бороздовые пробы с содержанием золота по атомно-абсорбционному анализу от 0,4 г/т. Ожидается, что таких проб будет 20%, т.е. $6313 \times 0,2 = 1263$ пробы. Анализ производится тигельной плавкой с предварительным выщелачиванием мешающих элементов.

Для оценки качества анализов предусматривается внутренний и внешний контроль, которому будет подвергнуто 5% от количества пробирных анализов. Количество контрольных проб составит: $1263 \times 0,05 \times 2 = 126$ проб.

Всего по проекту с учетом внутреннего контроля будет выполнено: $1263 + 126 = 1389$ пробирных анализа.

Минералогический анализ

Сокращенному минералогическому анализу будут подвергнуты шлихи, формируемые из «хвостов» бороздовых и керновых проб, с целью изучения рудных минералов и золота. Всего будет проанализировано 50 шлихов.

Изготовление и описание шлифов и аншлифов

С целью картирования гидротермально-измененных пород проектом предусматривается изготовление и описание 260 петрографических шлифов и 30 аншлифов для изучения рудных минералов. Число определяемых минералов в породах и рудах более 6.

Химический анализ воды

При проведении гидрогеологических исследований будут отобраны пробы воды, которые будут подвергнуты следующим видам анализов:

- полный химический анализ воды – 10 проб – 20 л;
- определение микрокомпонентного состава воды – 10 проб – 0,15 л.

Всего: 20 проб – 20,15 л.

Изучение физических свойств на образцах горных пород

В комплекс изучаемых физических свойств входят определение плотности и магнитной восприимчивости.

Измерения будут проводиться непосредственно в полевых условиях по образцам, отобранным из скважин и горных выработок. Измерения плотности будет проводиться методом гидростатического взвешивания на весах ВЛКТ-500. Измерение магнитной восприимчивости предполагается проводить прибором КТ-5. Каждый образец промеряется в нескольких плоскостях с вычислением среднеарифметического. Объём измерений с контролем 5 % – 546 образцов. Допустимая среднеквадратическая погрешность $+0,015$ г/см³.

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Электробезопасность

Электротехническое оборудование, кабельные и воздушные электрические сети монтируются и изготавливаются в соответствии с действующими «Правилами устройства электроустановок ПУЭ», «Правил устройства электроустановок ПУЭ-76», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» [11].

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 вулканизируются или соединяются посредством кабельной муфты или специальной соединительной коробки (например, КШВ-1).

Электростанции

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.

Электрооборудование

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.

Электрическое освещение

Внутреннее освещение в помещениях буровых установок выполнено на

напряжение 36 В.

Переносное освещение выполняется на напряжение 12В 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.

Защитное заземление

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 220/380В. Сопротивление искусственного заземлителя, к которому подсоединены нейтрали генераторов должно быть не более 30 Ом при напряжении 220/380В.

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

Защитное отключение

Защита от поражения электрическим током в сети с изолированной нейтралью напряжением до 1000В 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).

Надзор, контроль, документация

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».

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 [11].

5.2 Пожарная безопасность

Полевая база будет обеспечена 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 водой - 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

Закрытые складские помещения:

- огнетушители химические пенные - 1 шт
- бочки (250 л) с водой - 1 шт
- ведро пожарное - 1 шт

7- 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

С каждого работника предприятия, участвующего в полевых работах, будет взята расписка-обязательство о соблюдении правил пожарной безопасности при проживании в палатках, жилых домах и при производстве работ в лесу.

Инструктаж работников предприятия по пожарной безопасности проводится до начала полевых работ, затем периодически, но не реже одного раза в квартал.

На производство работ будет получено разрешение соответствующих органов, с обязательной регистрацией в лесхозе и получением лесопорубочного билета.

Территория лагерей должна быть ограничена минерализованной полосой, шириной не менее 1,4 м. В случае возникновения лесных пожаров на участке работ, либо вблизи его, весь персонал должен немедленно приступить к его ликвидации, оповестив при этом местные органы власти.

Оперативный контроль безопасных условий труда будет осуществляться руководителями подразделений и директором предприятия. Замечания по состоянию техники безопасности и пожарной безопасности и меры по их устранению будут регистрироваться в "Журнале проверки состояния техники безопасности" [12], [13].

5.3 Охрана труда

Все виды работ, предусмотренные проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов:

"Система управления охраной труда при производстве геологоразведочных работ", Москва, 1993г;

"Основы законодательства Российской Федерации по охране труда", от 6

августа 1993 г;

"Правила безопасности при геологоразведочных работах", Москва, "Недра", 1991 г;

"Правила пожарной безопасности для геологоразведочных организаций", Москва, "Недра", 1980 г.

Связь полевой базы отряда с базой предприятия будет осуществляться с помощью радиостанции ²Ангара² по расписанию. В аварийных ситуациях связь будет осуществляться по плану аварийных мероприятий.

Район работ опасен в энцефалитном отношении, поэтому все работники пройдут курс противэнцефалитных прививок.

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". Профессиональное обучение производится в порядке, предусмотренном "Типовым положением о подготовке и повышении квалификации рабочих" непосредственно на производстве.

До выезда на полевые работы отряд обеспечивается кадрами, аппаратурой, оборудованием, спецодеждой и постельными принадлежностями, исправным инструментом, средствами радиосвязи и средствами техники безопасности в соответствии с «Перечнем средств техники безопасности и охраны труда для геолого-съёмочных и геолого-поисковых партий и топографо-геодезических бригад».

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.

Все выявленные недостатки при проверке готовности, должны быть

устранены до выезда на полевые работы.

Перевозка людей будет производиться по железной дороге до ст. Улак, далее автомобильным транспортом до основной базы.

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.

Полевые работы будут вестись при шестидневной рабочей неделе с семичасовым рабочим днем. Приказом по предприятию из числа ИТР будут назначены ответственные за соблюдение правил пожарной безопасности и техники безопасности.

Выходы в маршруты и отлучки в нерабочее время будут фиксироваться в специальном журнале. Неприбытие группы в установленное время или самовольный уход из лагеря, будет расцениваться как "ЧП", с принятием мер по их поиску.

Промышленная безопасность

Общие положения. Правовое регулирование в области промышленной безопасности осуществляется Федеральным законом № 116 от 21.07.1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (в ред. Федеральных законов от 07.08.2000 N 122-ФЗ, от 10.01.2003 N 15-ФЗ) и другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами РФ в области промышленной безопасности.

Федеральный орган исполнительной власти, специально уполномоченный в области промышленной безопасности по Амурской области- Амурский отдел Приамурского округа Управления Госгортехнадзора России, который осуществляет федеральный надзор в области промышленной безопасности [14].

Промышленная безопасность опасных производственных объектов (далее - промышленная безопасность) - состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий аварий.

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, охраны труда, строительства, а также требованиям государственных стандартов.

Технические устройства (экскаватор, бульдозера, автосамосвалы), применяемые на карьере имеют сертификаты на соответствие требованиям промышленной безопасности в установленном законодательством РФ порядке.

Приемке в эксплуатацию опасного производственного объекта провести в установленном порядке.

Предприятие обязано:

- допускать к техническому руководству горными работами лиц, имеющих законченное горнотехническое образование и право ответственного ведения горных работ;

- допускать к работе лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе. Медицинское освидетельствование и заключение о состоянии здоровья лиц, поступающих на предприятие, проводится в соответствии с действующими нормативными документами;

- провести обучение по технике безопасности для лиц, поступающих на предприятие (в том числе на сезонную работу);

- при внедрении новых технологических процессов и методов труда, а также при изменении требований или введении новых правил и инструкций по технике безопасности провести инструктаж для всех рабочих;

- при переводе рабочего с одной работы на другую для выполнения

разовых работ, не связанных с основной специальностью, провести целевой инструктаж по технике безопасности на рабочем месте;

- допускать к управлению горными и транспортными машинами лиц, прошедших специальное обучение, сдавших экзамен и получивших удостоверение на право управления соответствующей техники;

- проводить периодическую проверку знаний безопасных методов и правил выполнения работ не реже одного раза в год;

- выполнение ремонтных, монтажных, демонтажных и редко выполняемых работ проводить согласно проекту производства работ или технологических карт, с которыми рабочие должны быть ознакомлены под роспись;

- обеспечить ОПО нормативными правовыми актами и нормативными техническими документами, устанавливающие правила ведения работ на опасном производственном объекте;

- обеспечить необходимыми приборами и системами контроля за производственными процессами в соответствии с установленными требованиями;

- предотвращать проникновение на опасный производственный объект посторонних лиц;

- заключать договор страхования риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта;

- выполнять распоряжения и предписания федерального органа исполнительной власти, в области промышленной безопасности, его территориальных органов и должностных лиц, отдаваемые ими в соответствии с полномочиями;

- приостанавливать эксплуатацию опасного производственного объекта самостоятельно или по предписанию федерального органа исполнительной власти, в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте, а также в случае обнаружения вновь открывшихся обстоятельств, влияющих на промышленную безопасность;

- осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварии;

- принимать участие в техническом расследовании причин аварии на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных аварий;

- анализировать причины возникновения инцидента на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных инцидентов;

- своевременно информировать в установленном порядке федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности, его территориальные органы, а также иные органы государственной власти, органы местного самоуправления и население об аварии на опасном производственном объекте;

- принимать меры по защите жизни и здоровья работников в случае аварии на опасном производственном объекте;

- вести учет аварий и инцидентов на опасном производственном объекте;

- представлять в Управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Амурской области информацию о количестве аварий и инцидентов, причинах их возникновения и принятых мерах.

Работники обязаны:

- соблюдать требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте и порядок действий в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте;

- проходить подготовку и аттестацию в области промышленной безопасности;

- незамедлительно ставить в известность своего непосредственного руководителя или в установленном порядке других должностных лиц об аварии или инциденте на опасном производственном объекте;

- в установленном порядке приостанавливать работу в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте;

- в установленном порядке участвовать в проведении работ по локализации аварии на опасном производственном объекте.

Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. На предприятии организован и осуществляется производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Правительством Российской Федерации.

Сведения об организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и о работниках, уполномоченных на его осуществление, представляются в Управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Амурской области ежегодно до 20.06. и до 20.12.

Техника безопасности при производстве горно-разведочных работ

Проектом предусматривается механизированная проходка, канав бульдозером с углубкой по центру полотна вручную. Проходка канав и траншей проводится в породах II-IV категории достаточно устойчивых к обрушению, в вечномерзлых грунтах с послойной отработкой. Мощность рыхлых отложений в среднем 1,5 - 3 м.

Переходы через канавы оборудуются пологими спусками. При работе горнопроходческого оборудования запрещается какие-либо работы в зоне действия его рабочих органов. По полотну канавы предусматривается ручная добивка глубиной до 0,3 м и шириной 0,6 м. Материал добивки выкладывается на дно канавы. Перед началом добивки полотна канавы горный мастер осматривает стенки канавы на наличие нависающих «козырьков», глыб и отдельных крупных валунов, а также со стороны склонов, угрожающих оползнями, обрушениями или отвалами. При необходимости проводятся специальные мероприятия по ликвидации опасности обрушения стенок (крепление стенок, расширение полотна и пр.).

Техника безопасности при производстве буровых работ

Бурение скважин будет вестись установками типа СКБ-4, смонтированными одним блоком с утепленным зданием на санях.

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.

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.

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 [14].

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 вечномерзлых пород;
- ландшафт территории в небольших масштабах 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 директивных документов [15]. С этой целью с исполнителями будет проведена разъяснительная работа по вопросам охраны природы, правилам охоты и рыбной ловли, а также о мерах ответственности за нарушение этих правил. Обоснование проектируемых работ, связанных с использованием природных ресурсов, приведено в разделах «Методика...» и «Временное строительство». 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 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 [16].

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.1 Данные, применяемые при расчётах

Проектируемые работы будут осуществляться на территории Зейского района Амурской области.

Общая продолжительность полевых работ – 18 месяцев в течение 3 полевых сезонов.

Районный коэффициент к заработной плате на полевых работах -1,4.

Камеральные работы будут проводиться в г. Благовещенске (коэффициент к заработной плате – 1,3).

Коэффициенты, учитывающие транспортно-заготовительные расходы:

- по материалам – 1,2;
- по оборудованию – 1,162.

Коэффициент к основным расходам, учитывающий накладные расходы – 20 % и плановые накопления – 10 %;

Полевое довольствие – 400 руб.

Отчисления на социальные нужды – 31 %;

Компенсированные затраты определяются на основании утвержденных нормативов:

доплаты – 10,8 % от сметной стоимости работ, выполненных хозспособом;

- организация работ – 3 %;
- ликвидация – 2,4 %;

Сметная стоимость работ определяется в соответствии с ССН (1992 г.), СНОР (1993 г.), дополнениям к СНОР (1996 г.) и «Временным нормам и расценкам на компьютерное сопровождение ГСР-200 по ФГУГП «Амургеология», 2001 г.». Стоимость отдельных видов подрядных работ, не предусмотренных указанными нормативными документами, определяется договорными ценами подрядчиков.

Кроме того, нормы основных расходов и сметная стоимость работ определяются согласно «Сборнику разъяснений, дополнений и изменений к документам по составлению проектно-сметной документации на геологоразведочные работы. Вып.1, 1996 г., Вып.2, 1998 г.».

Категория сложности комплексного дешифрирования МАКС – 3 (ССН-2, часть 1, т.1).

Категория сложности геологического изучения объектов (ССН-1, ч. 1, т. 2) – 6. Горные породы, подвергшиеся гидротермально-метасоматической переработке, рудные тела сложного минералогического состава и строения.

Категория сложности документации керна – 4 (ССН-1, ч. 1, т.3).

Категория проходимости местности при пеших переходах производственных групп – 7 (ССН-1, ч. 1, т. 4, п-7).

Дороги в пределах площади относятся к бездорожью (ССН-1, ч. 1, т. 5).

Тип территории по степени изученности – 1 (ССН-1, ч. 2, т. 1).

Категория сложности проектирования поисковых работ – 2 (ССН-1, ч. 2, т. 10).

Категория обнажённости горных пород при проведении поисковых маршрутов – 1 (ССН-1, ч. 2, т. 11).

Категория промывистости горных пород (ручные работы) – 3, гравийник, дресва, галечник или щебень с заполнителем из суглинка (более 40 до 50 %), породы или глины (более 30 до 50 %).

Категория разрабатываемости рыхлых горных пород (ручные работы, ССН-1, ч. 3, табл. 7) – 4.

Оценка дорожных условий (ССН-10, т. 125). По условиям эксплуатации и категоричности дороги на площади работ относятся к IV-V категории с IV категорией эксплуатации – разбитые грунтовые дороги в сухой период, зимники.

6.2 Подготовительные работы и проектирование

Проектирование будет осуществляться геологической службой АО «Амургеология». Продолжительность периода проектирования 3 месяца.

Тип территории по степени изученности – 2 (ССН-1, ч. 2, т. 1), категория сложности геологического изучения объектов (ССН-1, ч. 1, т. 2) – 6. Площадь 1 номенклатурного листа масштаба 1:10 000-1:200 000 равна 12,5 дм².

Во время проектирования будет проведено:

1. составление проектно-сметной документации к проекту;
2. составление графических приложений к проекту;
3. составление проекта освоения лесов
4. составление проекта на проведение горных работ.

Содержание документации определяется «Инструкцией по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы», 1993 г. При составлении методической части проекта проводятся следующие виды работ.

1. Сбор, анализ и обобщение фондовых материалов и опубликованной литературы посредством выписок текста (300 стр.), ксерокопирование (100 листов).

2. Создание графических материалов:

- геологическая карта района работ, совмещенная с картой полезных ископаемых, масштаба 1:50 000 с условными обозначениями – 10,0 дм², 1500 карт. /об.;

- распечатка карт вторичных ореолов рассеяния золота и серебра Приисковой перспективной площади масштаба 1:50 000 с условными обозначениями (по материалам Андреева, 2007 г) [1].

- план проектируемых поисковых и топоробот на участке Сугджарикан с данными предшествовавших исследований масштаба 1:25 000 с условными обозначениями – 6,0 дм², 500 карт. /об.;

- схема расположения лицензионной площади масштаба 1:200 000 - 4,05 дм², 50 карт. /об.;

- схема геологической, поисковой и геофизической изученности площади масштаба 1:100 000 – 2,0 дм², 100 карт. /об.;

- схема расположения Сугджариканского участка Приисковой перспективной площади в тектонических структурах Амурской области масштаба 1:500 000 – 3 дм², 180 карт. /об.;

- проектные сечения канав по способам проходки 3,3 дм², 80 карт. /об.;

- схема проходки канав бульдозером 3,3 дм², 20 карт. /об.;

- схема расположения вышки и оборудования 3,3 дм², 300 карт. /об.;

- схемы обработки проб 3,3 дм², 300 карт. /об.

3. Составление текстовой части проекта.

Проект составляется на 1 ном. лист масштаба 1:50000. Категория сложности геологического строения территории – 4 (ССН 1.2, т.2). По степени изученности – 2 категория (ССН 1.2, т.1). Затраты времени ИТР на составление текстовой части проекта – 16,04 чел./см. Объёмы работ по составлению текстовой части и графических приложений проекта и сметы определяются сметно-финансовым расчётом («Инструкция по составлению проектов и смет...», 1993 г.), так как ССН-1 и СНОР-1 таких норм не предусмотрено.

Печать оцифрованных карт и схем на плоттере – 20 листов формата А1, при условии печати 4 экземпляров проектной графики (один экземпляр для контроля и внесения поправок в электронную модель). Будет произведен ввод в компьютер текста проекта с таблицами при категории сложности оригинала 1 в количестве 4-6 вертикальных граф в оригинале таблицы – 180 страниц. Печать текста проекта и текстовых приложений будет производиться на лазерном принтере в 4 экземплярах (один экземпляр для контроля и ввода правок в электронную модель) – 720 страниц формата А4.

Составление проекта освоения лесов будет проводиться ежегодно перед началом полевых работ.

Составление проекта на проведение горных работ для определения основных параметров ведения горных работ в виде текстовой части и графических материалов на 2021-2022 гг. будет проводиться однократно, после написания проекта на проведение поисковых работ.

В подготовительный период намечено выполнить:

- уточнение и дополнение карт и планов;
- ознакомление с коллекцией неизмененных пород и метасоматитов по территории работ;
- предварительный просмотр МАКС современных залетов для оптимального выбора подъездных путей и площадки для строительства базы;
- рекогносцировочные работы на площади поисков.

1. Уточнение и дополнение карт и планов включает в себя составление предварительной геологической карты, карты литохимического опробования.

2. Ознакомление с коллекцией пород по территории работ будет заключаться в просмотре каменного материала из 8 коллекций к двум отчетам по предшествующим поисковым работам.

3. На предварительном просмотре МАКС будет задействован начальник партии – 1 чел./день.

4. Рекогносцировочные работы включают в себя выбор и закрепление на местности подъездных путей, площадок под строительство базы с местами размещения складов, мест водозабора и т.д.

6.3 Расчет сметной стоимости по объекту. «Поисковые работы на рудное золото в пределах приисковой перспективной площади (амурская область) в 2021-2023 гг.»

Таблица 8 – Сводная смета

№ п/п	Наименования работ и затрат	Ед. изм.	Единица расценка, руб. коп.	Объем работ	Полная сметная стоимость работ, руб.	В т.ч. на 2021 год	
						Объем работ	Стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8
I	ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ	руб.			78 404 525		12 370 012
A	<i>Собственно геологоразведочные работы</i>	руб.			67 464 266		9 987 341
1.	ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	руб.			662 960		662 960
1.1	Сбор материалов посредством выписки из текста	100стр	3 004,00	3	9 012	3	9 012
1.2	Сбор материалов посредством оформления заказов на ксерокопирование	100 зак.	946,01	1	946	1	946
1.3	Ознакомление с коллекциями	колл.	6 973,78	8	55 790	8	55 790

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8
1.4	Составление текстовой части и графических приложений проекта	проект	439 645,12	1	439 645	1	439 645
1.5	Компьютерное сопровождение подготовительных работ	руб.			71 883		71 883
1.5.1	Геологическая карта Приисковой полщади, совмещенная с картой ПИ масштаба 1:50000. Ввод	100 об.	2 633,13	15	39 497	15	39 497
1.5.2	Геологическая карта Приисковой полщади, совмещенная с картой ПИ масштаба 1:50000. Оцифровка легенды	100 об.	6 485,49	1,5	9 728	1,5	9 728
1.5.3	План поисковых и топоробот частка Сугуджарикан, масштаба 1:25000, совмещенный с вторичными ореолами рассеяния золота и сереба. Ввод	100 об.	1 712,09	5	8 560	5	8 560
1.5.4	План поисковых и топоробот частка Сугуджарикан, масштаба 1:25000, совмещенный с вторичными ореолами рассеяния золота и сереба. Оцифровка легенд	100 об.	4 587,80	0,2	918	0,20	918
1.5.5	Обзорная схема географо-экономической карты масштаба 1:200000. Ввод	100 об.	2 633,13	0,5	1 317	0,5	1 317
1.5.6	Схема изученности территории. Ввод	100 об.	1 712,09	1	1 712	1	1 712
1.5.7	Схема изученности территории. Оцифровка	100 об.	4 587,80	0,1	459	0,1	459
1.5.8	Тектоническая схема района работ масштаба 1:5000000. Ввод	100 об.	2 633,13	1,8	4 740	1,8	4 740
1.5.9	Тектоническая схема района работ масштаба 1:5000000. Оцифровка	100 об.	6 485,49	0,2	1 297	0,2	1 297
1.5.10	Печать на плоттере	10 л.	1 827,37	2	3 655	2	3 655
1.6	Машинописные работы без вер. графления	100 с	6 840,47	0,8	5 472	0,8	5 472
1.7	Машинописные работы с верт. графлением 1 сл.	100 с	11 527,01	1	11 527	1	11 527
1.8	Рекогносцировочные работы	ч/дн.	6 868,45	10	68 685	10	68 685
2	ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ	руб.			52 562 144		8 040 618
2.1	Геологическая документация	руб.			878 128		0
2.1.1	Геологическая документация канав, кат. слож. 6, до 3 м	100 м	12 925,46	33	426 540		0
2.1.2	Геологическая документация керна, кат. слож. 6	100 м	18 816,17	24	451 588		0

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8
2.2	Поисковые маршруты	руб.			806 187		806 187
2.2.1	Поисково-съёмочные геологические маршруты масштаба 1:25000, кат.сл. 4, кат. Проход.-7, кат.обн. -1	10 км	15 894,19	19	301 990	19	301 990
2.2.2	Поисково-съёмочные геологические маршруты масштаба 1:10000, кат.сл. - 4, кат. Проход.-7, кат.обн. 1	10 км	26 740,68	10,4	278 103	10,4	278 103
2.2.3	Пешие переходы на геологических маршрутах	10 км	5 624,22	40,2	226 094	40,2	226 094
2.3	Полевая камеральная обработка поисковых работ.	руб.			69 738		69 738
2.3.1	Поисково-съёмочные геологические маршруты масштаба 1:25000	ном.лист	93 539,98	0,44	41 158	0,44	41 158
2.3.2	Поисково-съёмочные геологические маршруты масштаба 1:10000	10 км ²	28 580,41	1	28 580	1	28 580
2.4	Литохимические работ по вторичным ореолам рассеяния	руб.			2 653 299		2 653 299
2.4.1	Маршруты при литохимических работах по вторичным ореолам рассеяния с одно-временной разбивкой профилей, расст. между пунктами – 40 м кат. прох. – 7, глуб. копуш. – до 60 см, кат. разраб – 4, без геологического наблюдения	10 км	57 861,54	19,57	1 132 350	19,57	1 132 350
2.4.2	Маршруты при литохимических работах по вторичным ореолам рассеяния по предварительно разбитым профилям, расст. между пунктами – 20 м кат. прох. – 7, глуб. копуш. – до 60 см, кат. разраб – 4, без геологического наблюдения	10 км	66 306,08	10,71 2	710 271	10,71 2	710 271
2.4.3	Пешие переходы на литогеохимических маршрутах м-б 1:25000	10 км	7 416,03	83,84 0	621 760	83,84 0	621 760
2.4.4	Пешие переходы на литогеохимических маршрутах м-б 1:10000	10 км	5 624,22	33,59 0	188 918	33,59 0	188 918
2.5	Полевая камеральная обработка материалов геохимических работ	руб.			278 814		278 766
2.5.1	Маршруты при литохимических работах по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:25000	10 км ²	37 150,79	3,6	133 743	3,6	133 743

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8
2.5.2	Маршруты литохим. работах по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:10000	10 км2	145 070,69	1	145 071	1	145 071
2.6	Геофизические работы	руб.			18 360 302		2 593 258
2.6.1	Магниторазведка М 1:10 000	руб.			262 536		262 536
2.6.1.1	Площадная съемка, магниторазведка	1 кв.км	18 390,76	10	183 908	10	183 908
2.6.1.2	Наблюдение магнитных вариаций	отр/см	4 270,94	18,41	78 628	18,41	78 628
2.6.2	Электроразведка М 1:10 000	руб.			2 330 722		2 330 722
2.6.2.1	методом СЭП с установкой АМНВ, АВ 100-200, сеть 100х20	10 км2	2 262 612,44	1	2 262 612	1	2 262 612
2.6.2.2	Опытно-методические работы	отр.см.	22 703,31	3	68 110	3	68 110
2.6.3	Профильные геофизические работы методом МКП-ВП, кат. 4, шаг 40м	руб.			15 311 239		0
2.6.3.1	АВ -100	км	14 868,86	94,5	1 405 107		0
2.6.3.2	АВ- 300	км	15 177,06	169,5	2 572 512		0
2.6.3.3	АВ -500	км	17 254,51	262,5	4 529 309		0
2.6.3.4	АВ 750-900	км	21 794,25	291,9	6 361 742		0
2.6.3.5	Устройство и ликвидация линии "бесконечность"	кол-во	29 798,09	12	357 577		0
2.6.3.6	Перебазировки при электроразведке	кол-во	28 330,58	3	84 992		0
2.6.4	Геофизические исследования в скважинах	руб.			455 805		0
2.6.4.1	Геофизические исследования в скважинах	1000 м	127 627,18	3	382 882		0
2.6.4.2	Выезды каротажного отряда	км	225,07	324	72 923		0
2.7	Горнопроходческие работы	руб.			5 101 514		0
2.7.1	Проходка канав бульдозером, II кат.	100 куб.м	4 592,13	42	192 869		0
2.7.2	Проходка канав бульдозером, III-IV кат. с налипанием	100 куб.м	5 256,32	192,1	1 009 739		0
2.7.3	Проходка канав бульдозером, IV кат. Мерзлые	100 куб.м	6 307,34	270,9	1 708 658		0
2.7.4	Добиква канав вручную без предварительного рыхления	1 куб.м	2 134,60	594	1 267 952		0
2.7.5	Засыпка каав и траншей бульдозером	100 куб.м	1 549,64	565,62	876 507		0
2.7.6	Перегон бульдозера	м/см	13 120,18	3,49	45 789		
2.8	Буровые работы	руб.			16 384 506		0
2.8.1	Колонковое бурение. Скважины II группы. Наклонные	руб.		3000	13 698 340		0
2.8.1.1	Бурение диаметром 132 мм, твердосплав. Кат. 2-4	м	1 232,03	86,4	106 447		0

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8
2.8.1.2	Бурение диаметром 76 мм, алмаз. Кат. 7	м	3 374,19	345,6	1 166 120		0
2.8.1.3	Бурение диаметром 76 мм, алмаз. Кат. 8	м	3 987,62	1785	7 117 902		0
2.8.1.4	Бурение диаметром 76 мм, алмаз. Кат. 9	м	6 778,89	783	5 307 871		0
2.8.2	Вспомогательные работы при бурении	руб.			1 754 612		0
2.8.2.1	Спуск обсадных труб диаметром до 132 мм	м	210,46	270	56 824		0
2.8.2.2	Извлечение обсадных труб	м	355,61	270	96 015		0
2.8.2.3	Тампонаж скважин БСС	м	1 607,07	270	433 909		0
2.8.2.4	Промывка скважин до 100	1 пром.	1 842,52	54	99 496		0
2.8.2.5	Выстойка скважин	смена	13 476,93	27	363 877		0
2.8.2.6	Установка пробки	1 уст.	1 580,44	27	42 672		0
2.8.2.7	Заливка скважин глиняным раствором	зал.	4 741,37	27	128 017		
2.8.2.8	Простой бригады в ожидании каротажа	смена	13 476,97	19,54	263 340		
2.8.2.9	Зимнее удорожание работ	смена	1 300,05	208,04	270 462		
2.8.3	Монтаж-демонтаж и перевозка буровой установки	руб.			931 554		0
2.8.3.1	Монтаж-демонтаж и перемещение бур. установок на расстояние до 1 км., лето	м-д	26 237,46	18	472 274		0
2.8.3.2	Монтаж-демонтаж и перемещение бур. установок на расстояние до 1 км., зима	м-д	32 084,82	9	288 763		
2.8.3.3	Перевозка ДЭС на расстояние на 1-ый км, лето	перем	5 514,71	18	99 265		0
2.8.3.4	Перевозка ДЭС на расстояние на 1-ый км, зима	перем.	7 916,86	9	71 252		
2.9	Опробовательские работы	руб.			1 321 090		0
2.9.1	Бороздовое опробование вручную 13 кат., сеч. 10х3	100 м	29 412,82	33,99	999 742		0
2.9.2	Бороздовое опробование вручную 13 кат., сеч. 10х5	100 м	35 038,26	0,1	3 504		0
2.9.3	Бороздовое опробование вручную 13 кат., сеч. 10х20	100 м	93 784,69	0,5	46 892		
2.9.4	Керновое опробование вручную, 8 кат.	100 м	9 218,03	29,14	268 613		0
2.9.5	Промывка проб на лотке	100 проб	4 678,45	0,5	2 339		0
2.10	Обработка проб	руб.			1 181 827		232 562
2.10.1	Бороздовые пробы, машинно-ручной	100 пр.	12 496,42	33,99	424 753		0
2.10.2	Бороздовые пробы, машинно-ручной	100 пр.	27 439,09	0,5	13 720		
2.10.3	Керновые пробы	100 пр.	12 496,60	29,14	364 151		0
2.10.4	Штуфные пробы	100	5 845,08	14,7	85 923	14,7	85 923
2.10.5	Лабораторная обработка проб массой 500 г	100 пр.	2 304,59	63,63	146 641		0
2.10.6	Лабораторная обработка проб массой 250 г	100 пр.	1 272,47	115,24	146 639	115,24	146 639

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8
2.11	Топографо-геодезические и маркшейдерские работы	руб.			3 301 677		1 207 024
2.11.1	Рубка просек шириной до 1м	руб.			113 397		113 397
	твердые породы	км	4 231,22	26,8	113 397	26,8	113 397
2.11.2	Рубка просек шириной до 0,7м	руб.			304 257		304 257
	твердые породы	км	2 925,55	104	304 257	104	304 257
2.11.3	Разбивка профиля по заранее провешенным профилям:	руб.			66 643		66 643
	расстояние между пикетами 100 м	км	2 486,67	26,8	66 643	26,8	66 643
2.11.4	расстояние между пикетами 20 м	км	2 184,42	104	227 180	104	227 180
2.11.5	Вынос в натуру проекта расположения точек	точка	638,55	117	74 710		0
2.11.6	Создание съемочной сети методом микротриангуляции	пункт	7 444,69	18	134 004		0
2.11.7	Привязка точек геологоразведочных наблюдений аналитическим засечкам и теодолитным ходам точности 1:1000	точка	1 108,74	391	433 517		0
2.11.8	Проложение теодолитных ходов точности 1:1000	км	3 847,16	50	192 358		0
2.11.9	Закрепление точек геологоразведочных наблюдений долговременными знаками без закладки центра	точка	1 030,46	100	103 046		0
2.11.10	Пешие переходы при закреплении точек	км	8 736,90	10	87 369		
2.11.11	Маркшейдерское обслуживание проходки канав	м	29,76	3300	98 208		0
2.11.12	Полевое компарирование мерных лент и шнуров	компар	1 875,00	12	22 500	6	11 250
2.11.13	Камеральная обработка материалов микротриангуляции	пункт	5 824,92	18	104 849		0
2.11.14	Вычисление теодолитных ходов	км	2 632,40	50	131 620		0
2.11.15	Вычерчивание планов горных выработок М 1:1000	кв.дм	472,85	500	236 425		0
2.11.16	Вычерчивание планов горных выработок М 1:500	кв.дм	394,04	1200	472 848		0
2.11.17	Вычерчивание топографического плана М 1:10000	кв.км	1 444,93	10	14 449		0
2.12	Временное строительство, технологически связанное с полевыми работами	руб.			1 425 928		0
2.12.1	Дороги бульдозером Т-130	руб.			116 668		0
2.12.1.	I-II кат.	100 м3	665,67	14,4	9 586		0

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8
2.12.1. 2	III- IV кат.	100 м3	826,25	129,6	107 082		0
2.12.2	Буровые площадки бульдозером Т-130	руб.			149 048		0
2.12.2. 1	I-II кат.	100 м3	1 215,77	10	12 158		0
2.12.2. 2	III- IV кат.	100 м3	1 440,95	95	136 890		0
2.12.3	Планировка и засыпка буровых площадок II кат.	100 куб.м	1 212,85	101,3	122 862		0
2.12.4	Вырубка леса, трелевка и разделка древесины	100 д.	42 954,45	24,15	1 037 350		
2.13	Содержание радиостанций	ст.мес.	49 945,88	16	799 134	4	199 784
3	Организация и ликвидация полевых работ				2 838 355		434 194
3.1	Организация полевых работ, 3%	руб.			1 576 864		241 219
3.2	Ликвидация полевых работ, 2,4%	руб.			1 261 491		192 975
4	Камеральные работы	руб.			11 400 807		849 569
4.1	Камеральная обработка материалов	чел.ме с.	65 564,85	92	6 031 966		0
4.2	Геолого-экономическая оценка по укрупненным показателям	чел.ме с.	63 676,22	12	764 115		0
4.3	Составление окончательного отчета	чел.ме с.	64 343,76	24	1 544 250		0
4.4	Камеральная обработка результатов магниторазведки	мес	136 592,17	0,36	49 173	0,36	49 173
4.5	Камеральная обработка результатов электроразведки методом СЭП-ВП	отр.ме с	302 036,30	3,29	993 699	2,65	800 396
4.6	Камеральная обработка результатов электроразведки методом МКП-ВП	отр.ме с	302 036,52	6,68	2 017 604		0
Б	СОПУТСТВУЮЩИЕ РАБОТЫ И ЗАТРАТЫ	руб.			10 940 259		2 382 671
1	Временное строительство, технологически не связанное с полевыми работами	руб.			2 275 855		960 495
1.1	Балки деревянные	балок	169 393,95	4	677 576		0
1.2	Балок-баня 2,4x4,7	балок	176 316,29	1	176 316	1	176 316
1.3	Основания под 4-х местные палатки	1 осн.	7 089,57	4	28 358	4	28 358
1.4	Основания под 6-ти местные палатки	1 осн.	11 518,75	2	23 038	2	23 038
1.5	Строительство здания типа "зимовье"	10 кв.м	67 463,63	6	404 782		0
1.6	Палатка-столовая на 24 места	палатк а	9 045,72	1	9 046	1	9 046
1.7	Палатка-душевая на 2 сетки	палатк а	40 817,48	1	40 817	1	40 817
1.8	Навес	10 кв.м	23 023,76	1,8	41 443	1,8	41 443

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8
1.9	Погреб	1 соор	63 694,57	1	63 695	1	63 695
1.10	Стеллаж плотничий	1 ст.	1 893,06	10	18 931	10	18 931
1.11	Туалеты на 2 очка	1 соор	11 969,23	1	11 969	1	11 969
1.12	Склад материально-технический	10 кв.м	47 566,65	1,2	57 080	1,2	57 080
1.13	Помойные ямы	1 соор	44 129,83	1	44 130	1	44 130
1.14	Радиомачта	мачта	66 472,81	1	66 473	1	66 473
1.15	Забор из колючей проволоки, столбы деревянные	100 м	45 865,54	1,88	86 227	1,88	86 227
1.16	Строительство склада ГСМ	10 кв.м	65 159,82	4	260 639	4	260 639
1.17	Кернохранилище	10 кв.м	37 961,49	1,8	68 331		0
1.18	Лабаз	лабаз	32 332,87	1	32 333	1	32 333
1.19	Блок глистанции	сооруж	27 842,25	1	27 842		0
1.20	Бутовые основания для печей	куб.м	2 131,44	3,5	7 460		
1.21	Сани металлические	сани	23 401,63	2	46 803		
1.22	Кухонный очаг	куб.м	13 028,97	1,2	15 635		
1.23	Переносные кабельные линии	100 м	6 693,08	10	66 931		
2	Транспортировка 15,8%	руб.			8 664 404		1 422 176
II	НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	руб.			15 680 905		2 474 002
	Всего накладные и основные расходы	руб.			94 085 430		14 844 014
III	ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	руб.			9 408 543		1 484 401
	Итого	руб.			103 493 973		16 328 415
IV	КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	руб.			18 471 767		2 960 978
1	Командировки	руб.			147 400		
2	Полевое довольствие	руб.	400,00	17 784,16	7 113 663	3000	1 200 000
3	Попенная плата лесхозу	га	3 500,00	9,53	33 355		0
4	Доплаты, 10,8%	руб.			11 177 349		1 760 978
V	ПРОЧИЕ	руб.			371 971		300 000
1	Экспертиза проекта и сметы	руб.			300 000		300 000
2	Рецензия отчет	руб.			50 000		
3	Приобретение топопланов	руб.			9 675		
4	Стоимость координат пунктов	руб.			7 600		
5	Метрологическое обеспечение				4 696		
	ПОДРЯДНЫЕ РАБОТЫ				18 372 237		5 834 336
	Лабораторные работы						
	Спектральный полуколичественный анализ на 27 элементов	проба	142,84	17887	2 555 046	9994	1 427 543
	Спектрозолотометрический анализ	проба	254,00	10054	2 553 737	10054	2 553 716
	Пробирный анализ на золото и серебро	проба	1 000,28	1263	1 263 359		

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8
	Атомно-абсорбционный анализ на Au и Ag	проба	720,62	7833	5 644 578		
	Минералогический анализ черного шлиха	проба	90,17	50	4 509		
	Изготовление шлифов	проба	135,63	290	39 334	58	7 867
	Изучение шлифов	проба	1 658,18	290	480 873		
	Измерение плотности	проба	27,84	546	15 201		
	Измерение магнитной восприимчивости	проба	9,27	546	5 061		
	Итого				12 561 698		3 989 126
	Накладные расходы и плановые накопления				4 019 743		1 276 520
	Всего лабораторные				16 581 441		5 265 646
	Доплаты 10,8%				1 790 796		568 690
	Итого лабораторные				18 372 237		5 834 336
	ИТОГО	руб.			140 709 948		25 423 729
	Резерв 6%				8 442 594		
	Итого				149 152 542		
VIII	НДС-18%	руб.			26 847 458		4 576 271
	ВСЕГО	руб.			176 000 000		30 000 000

7 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

7.1 Размещение золоторудного оруденения в Бомнакском рудном узле

Одним из слабо изученных рудно-россыпных узлов является Бомнакский. Он расположен на восточном фланге Южной металлогенической подзоны Северо-Становой зоны Приамурской провинции [17]. В составе РРУ известны рудопроявления золотокварцевой и золотосеребряной формаций, а также промышленные россыпи.

Золотое оруденение Бомнакского РРУ

Золотое оруденение узла представлено рудопроявлениями золотокварцевой и золотосеребряной формаций. Преобладают рудопроявления золотокварцевой формации, среди которых наиболее изученными являются рудопроявления «Сугджарское» и «Салакан».

Рудопроявление «Сугджарское» расположено на южной периферии, в бассейне р. Сугджар-1, правой составляющей р. Сугджар (рис. 6).

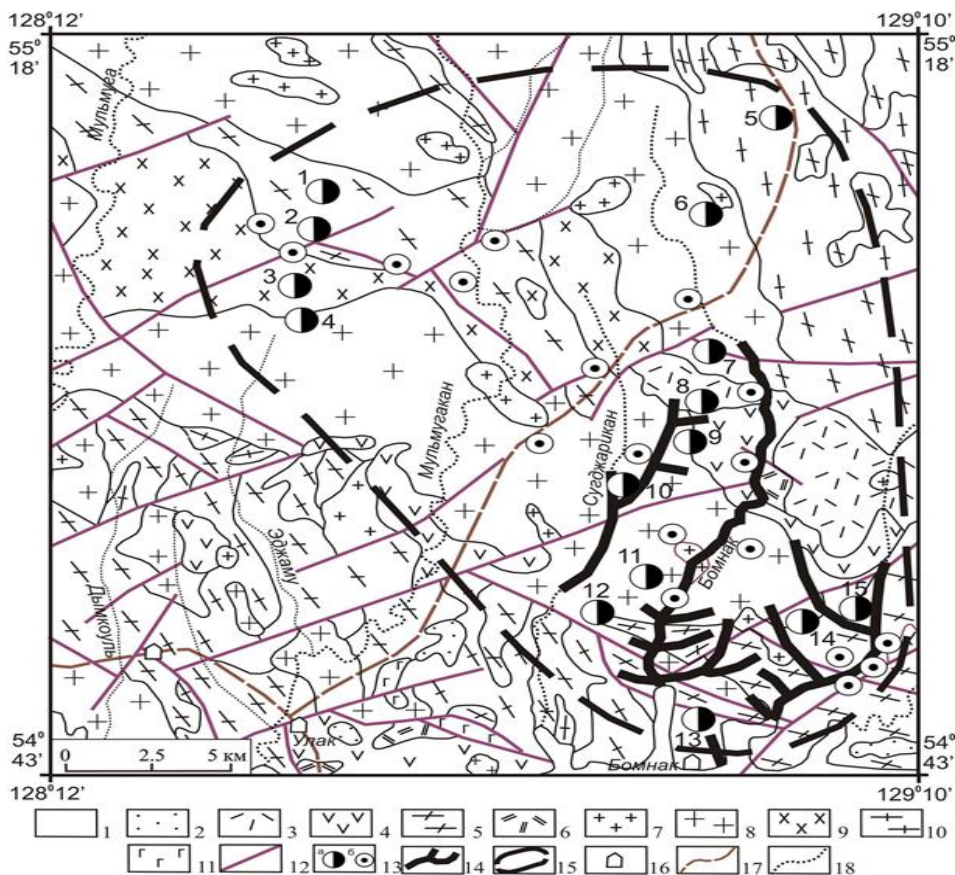


Рисунок 6 - Рудопроявление «Сугджарское» [8].

1 – современные аллювиальные отложения (песок, галечник, ил); 2 – скарноиды, амфиболиты, роговообманковые и биотит-роговообманковые гнейсы с прослоями кварцитов, мраморов, кальцифиров архея; 3 – тонкозернистые графит-биотитовые и биотит-серицитовые сланцы (филлониты) архея; 4 – мелко-среднезернистые двуслюдяные, биотитовые, хлорит-мусковитовые сланцы и бластомилониты (диафториты) архея; 5 – граниты биотитовые, лейкократовые, иногда полосчатые, пегматоидные мезозоя; 6 – гранодиорит-порфиры мезозоя; 7 – гранит-порфиры раннего мела; 8 – линзы кварцитов; 9 – зоны рассланцевания и диафтореза; 10 – разломы; 11 – гидротермальные изменения пород: а) окварцевание, б) пиритизация; 12 – пункты минерализации золота; 13 – пункты минерализации Fe – железа, Cu – меди, U – урана, Pb – свинца; 14 – россыпи золота; 15 – линии канав; 16 – автодорога; 16 – водотоки.

Рудопроявление «Салакан» расположено в юго-восточной части узла, на правобережье нижнего течения р. Бомнак (рис. 7).

Среди золотосеребряных рудопроявлений выделяются «Приискковое» и «Бомнакское». Они расположены в юго-восточной части РРУ, где отмечаются поля вулканитов среднего и кислого состава раннемелового возраста.

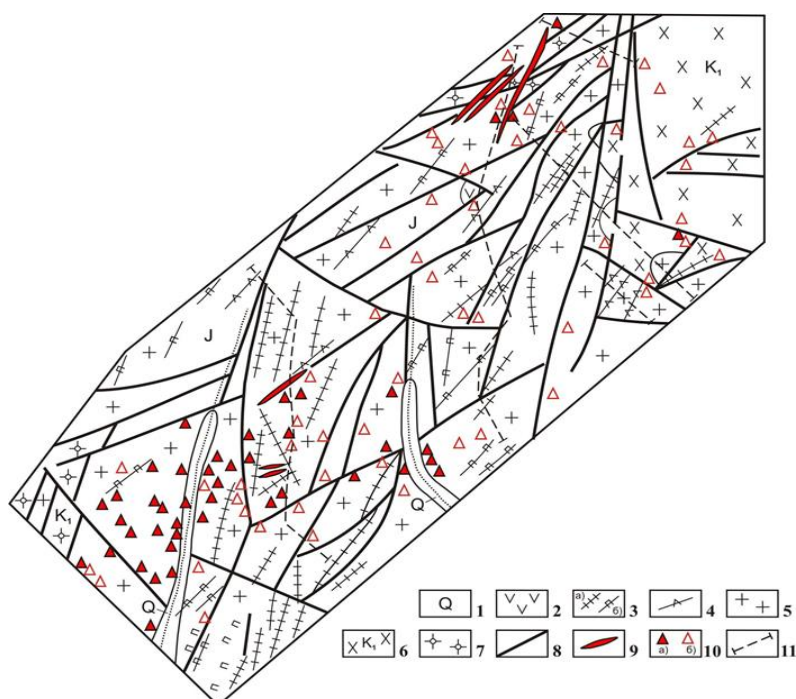


Рисунок 7 - Рудопроявление «Салакан» [8].

1 – современные аллювиальные отложения; 2 – туфы андезитового состава нижнего мела; 3 – дайки позднего мела: а) кварцевых порфиров, б) диоритовых порфиритов; 4 – дайки гранит-порфиров позднего мела; 5 – граниты роговообманково-биотитовые юры; 6 – гранодиориты биотитовые, лейкократовые граниты раннего мела; 7 – гранит-порфиры раннего мела; 8 – разрывные нарушения; 9 – золотоносные кварцевые жилы и прожилки; 10 – а) обломки друзовидного кварца с сульфидами, б) обломки окварцованных пород; 11 – линии канав. Другие рудопроявления золотокварцевой формации представлены кварцевыми

жилами, реже зонами брекчирования и прожилкового окварцевания. Содержание золота 1-5 г/т. Количество рудных минералов не превышает 1-5%, среди них преобладают пирит, халькопирит, пирротин, галенит и самородное золото. Золото преимущественно мелкое, проба его меняется от средней (799-827‰ на рудопроявлении «Большекурумское») до высокой (847859‰ на рудопроявлении «Улакан»).

Рудопроявление «Присковое» расположено в верховьях руч. Присковый, левого притока р. Сугджарикан (рис. 8).

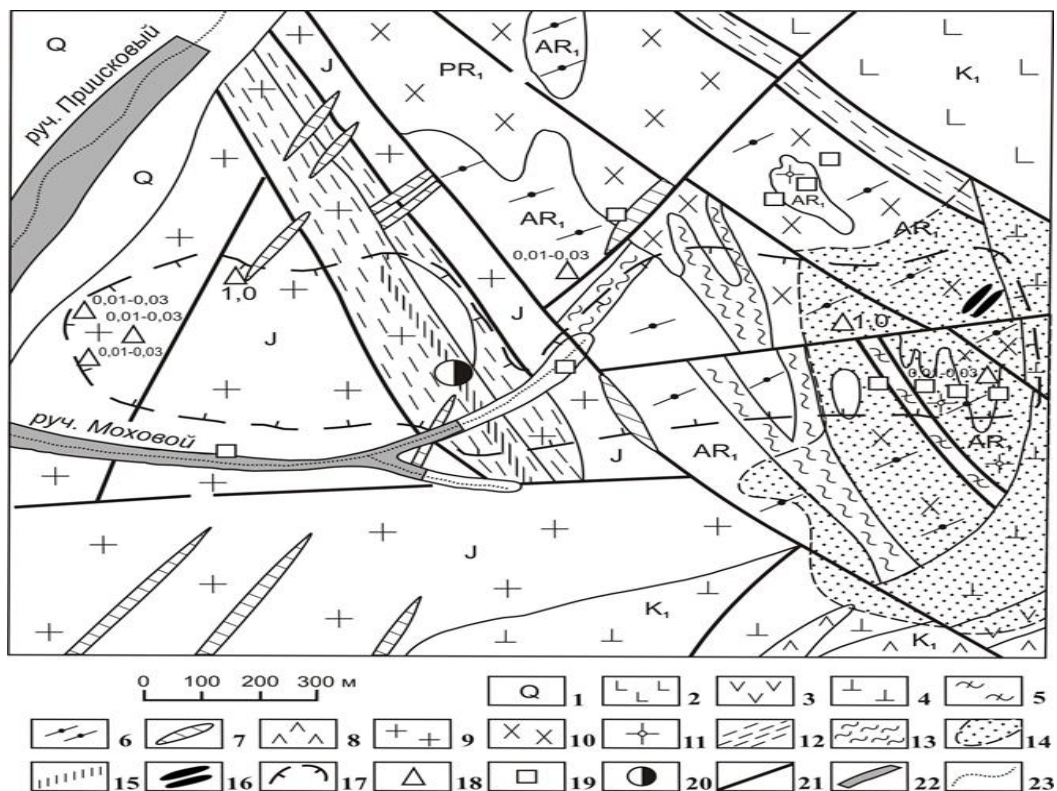


Рисунок 8 - Рудопроявление «Присковое» [1].

1 – современные аллювиальные пески, галечники, валунники; 2 – флюидальные риолиты и их туфы нижнего мела; 3 – андезиты и их туфы нижнего мела; 4 – туфы смешанного состава, песчаники, конгломераты, алевролиты нижнего мела; 5 – метаморфические сланцы эпидот-хлорит-серицитового, графит-андалузит-серицитового состава нижнего протерозоя; 6 – амфиболиты, полевошпатовые кварциты нижнего архея; 7 – дайки фельзитпорфиров, гранит-порфиров позднего мела; 8 – субвулканические андезиты раннего мела; 9 – граниты юрского возраста; 11 – граниты аляскистовые раннего архея; 12 – зоны милонитов; 13 – зоны бластомилониов и диафоритов; 14 – пиритизация и пропицитизация; 15 – зона окварцевания; 16 – участки прожилкового окварцевания; 17 – делювиальные ареалы обломков кварца; 18 – штупные пробы с содержанием золота в г/т; 19 – шлиховые пробы из делювия, содержащие знаки золота; 20 – рудопроявление золота; 21 – разломы; 22 – россыпи золота; 23 – водотоки.

Рудопроявление «Бомнакское» расположено в южной части узла, на водоразделе рек Бомнак и Сугджар-1 (рис. 9). Вмещающие породы – риолиты и андезиты бомнакской свиты раннего мела.

Оруденение представлено минерализованной зоной катаклаза и окварцевания. Содержание золота в нескольких пробах – 1-5 г/т, серебра – 10-100 г/т, висмута – 0.1%, свинца – 2.47%, цинка – 0.07%, меди – 0.04%, олова – 0.03%, молибдена – 0.007%. Золото мелкое (0.1-0.5 мм), дендритовидной и проволоковидной формы, проба отдельных золотин от 622 до 640‰ (электрум). Рудная формация – золотосеребряная. Прогнозные ресурсы рудного поля по категории РЗ составляют: золото – 2.96 т, серебро – 29.6 т [22].

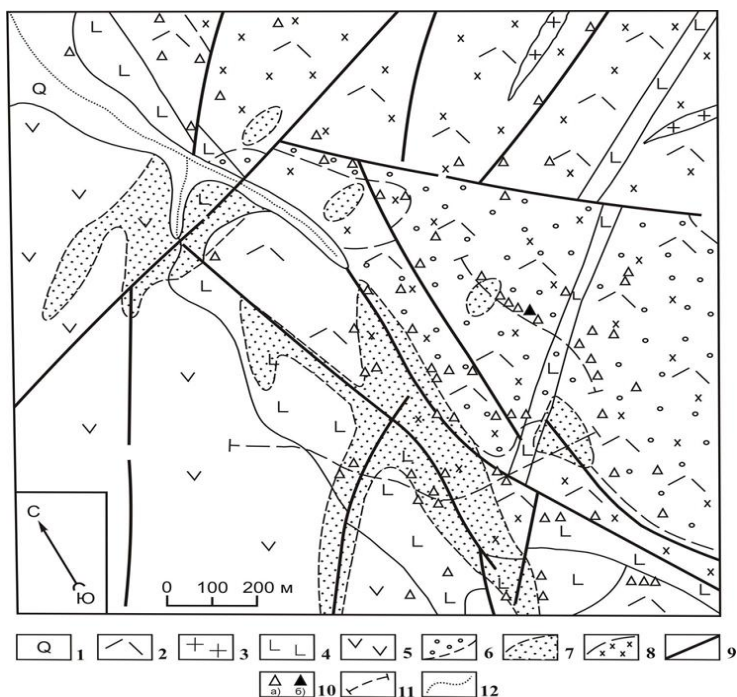


Рисунок 9 - Рудопроявление «Бомнакское» [8].

1 – современные аллювиальные отложения; 2 – флюидалные риолиты и их туфы раннего мела; 3 – гранодиорит-порфиры позднего мела; 4 – крупнопорфировые дациандезиты, гранодиорит-порфиры раннего мела; 5 – средне- и мелкопорфировые андезиты раннего мела; 6 – прожилковое окварцевание; 7 – пиритизация и пропицитизация; 8 – аргиллизация и серицитизация; 9 – разломы; 10 – штупные пробы с содержанием золота от 0.01 до 1 г/т (а), 1-5 г/т (б); 11 – линии канав; 12 – водотоки.

Рудопроявления золота тяготеют к периферии Бомнакского РРУ. Значительное их количество расположено на юго-восточной окраине узла, гораздо меньшее – на северо-западной и северо-восточной. Оруденение относится к золотокварцевой и золотосеребряной формациям.

Преобладает оруденение золотокварцевой формации, широко развитое по периферии узла. Оно парагенетически связано с дайками и малыми интрузиями гранит-порфиров раннего мела и представлено кварцевыми жилами, зонами

прожилкового окварцевания и брекчирования. Самородное золото свободное. Проба его в рудопроявлениях юго-восточной части узла низкая и колеблется от 700-729‰ (рудопоявление «Сугджарикан») до 745-760‰ (рудопоявление «Сугджарское»). В рудопоявлениях золотокварцевой фомации, расположенных на северной окраине узла, проба золота значительно выше. Она меняется от 799-824‰ (рудопоявление «Курум Большой») до 849-859‰ (рудопоявление «Улакан»). Наиболее перспективно на выявление промышленного месторождения Сугджарское рудное поле, прогнозные ресурсы которого оцениваются в десятки тонн золота.

Рудопоявления золотосеребряной фомации («Приисковое» и «Бомнакское») пространственно и, видимо, генетически связаны с вулканитами раннего мела. Рудные тела представлены зонами окварцевания, брекчирования и сульфидизации пород с жилами гребенчатого кварца среди серицитизированных и гидрослюдизированных пород. Руды отличаются промышленным содержанием золота, находящегося в свободной форме (электрум 622-640 пробы) и высоким содержанием серебра (до 100 г/т). Прогнозные ресурсы Приискового рудного поля отвечают крупному, а Бомнакского – мелкому золоторудному месторождению. Это определяет первоочередную постановку поисковооценочных работ на выявление золотосеребряного месторождения в пределах Приискового рудного поля.

На выявление новых россыпей золота перспективны верховья руч. Курум, его правого притока и верховья р. Улаканджа в северо-западной части Бомнакского узла, а также руч. Хорогондё в северо-восточной его части, в бассейне которых имеются рудопоявления золотокварцевой фомации[17].

Сделан вывод о слабой изученности Бомнакского узла, который в целом является перспективным на выявление месторождений как золото-кварцевой, так и золото-серебряной фомации, а также месторождений россыпного золота. Первоочередным объектом для проведения поисковых работ является Приисковая площадь.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте рассматриваются условия и порядок проведения поисковых работ на рудное золото в пределах Приисковой перспективной площади Амурской области. Произведен расчет сметной стоимости и эффективности геологоразведочных работ.

В Приамурской золотоносной провинции перспективен на выявление месторождений как золотокварцевой, так и золотосеребряной формации, а также новых россыпей, Сугджарское и Приисковое рудные поля.

Приисковая площадь находится в Зейском административном районе Амурской области, перспективная на выявление месторождений коренного золота.

В пределах Приисковой рудоперспективной площади предварительно выделен поисковый участок Сугджарикан, общей площадью 36 кв. км, расположенный в верховьях р. Сугджарикан.

Сметная стоимость планируемых работ составит 30 000 000 руб.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андреев Н.П., Лобов А.И., Гузь Ю.П. и др., 2007. Отчет по незавершенным работам о результатах поисковых работ на рудное золото в пределах Сугдjarского узла за 2002-2006 гг.
2. Белогуб В.Н., Здориченко В.П. и др. Выписка из отчета о результатах работ Балашовской аэрогеофизической партии за 1969 год. - Хабаровск: АмурРайГРУ ДВТГУ, 1970. - 1 кн.- 63с., 65 гр.пр. /// АмурТГФ – 13416.
3. Васькин А.Ф., 1971, 1974. Геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР м-ба 1:200.000, лист N-52-IX. - М: Мингео СССР, 1971, 1974. - 47 с., 2 гр.пр. ///АТГФ-14828.
4. Гукасян Г.О., Закалюкин Л.П., 1962. Отчет о результатах аэропоисковых работ, проведенных в бассейне верхнего течения р.Зей партией № 31 в 1961 г. - п.Ново-Никольск: Октябрьская эксп. 1-ГГУ, 1962. - 4 кн. - 623с., 129 гр.пр. /// АТГФ - 26008, авт., ндпо, адм/Зейский р-н., амт/геофизика, апи/уран, апи/торий, амо/Локшак(U), Сугдjar(U-Th), Мульмуган(Th), Авгенкур(Th), Оконон(Th).
5. Гаркалин Б.А., Николаев В.В., Ситников Н.В., Пятунин Я.Б. и др., 1981. Оценка перспектив ураноносности Бомнакской площади района БАМ путем проведения АГСМ-съемки масштаба 1:25.000 в комплексе с наземными геолого-геофизическими работами и канавами с составлением геолого-прогнозной карты масштаба 1:200.000 и выделением участков под специализированное геологическое картирование масштаба 1:50.000 и крупнее. (Отчет по геологическому заданию 35-9/II-I-A за 1979-80 гг.). - Хабаровск: Таежное ПГО, 1981. - 2 кн. - 297 с., 43 гр.пр. ///АТГФ-26350.
6. Домчак В.В., Третьяков В.Н., Конюшенко Г.Ф. и др., 1989. Отчет партии № 3/86-88 по литохимической съемке масштаба 1:200 000 на Восточно-Становой площади (БАМ) за 1986-88 гг. - Александров: ОМЭ ПГО "Центргеофизика", 1989.

7. Золотарев Ю.И., Золотарева Л.И., Политиков М.И., 1960. Отчет о результатах полевых работ Селемджинской геофизической партии в 1959-60 г.г. - Хабаровск: ДВТГУ, 1960. - 253 с., 145 гр.пр./// АТГФ-8638.

8. Кошков Ю.В., Рыбалко В.А., Назимова Л.А. и др., 1975. Отчет о результатах геологической съемки и поисков м-ба 1:50 000, проведенных в бассейне среднего течения р.Бомнак. - Зея: Зейская ГСП, 1975. - 277 с., 28 гр.пр. /// АТГФ – 16939, лд50224.

9. Неронский Г.И., 1993. Типоморфные особенности самородного золота и возможность их практического применения (на примере Приамурья). (Дисс. на соиск. учен. степ. д.г.-м.н.) - Благовещенск: АмурКНИИ ДВО РАН, 1993. - 313 с. /// АТГФ – 24953.

10. Петрук Н.Н., Беликова Т.В., Дербекко И.М., 2001. Геологическая карта Амурской области. Масштаб 1:500.000 (Отчет по объекту «ГК-500», Гр. 47-97-2, протокол НТС /совместный КПр и Амургеологии/ № 32 от 28.12.2001 г.). – Благовещенск: ФГУГП «Амургеология», 2001. – 236 с., 20 гр.пр. /// АТГФ-26912 /экз. № 3/, 51013(од).

11. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. - 2009. Ст. 12.

12. Баратов, А.Н. Пожарная безопасность: справочник / А.Н. Баратов. – М: Химия, 1987. – 210с.

13. Правила пожарной безопасности для геологоразведочных организаций и предприятий. – М.: Недра, 1982. – 62 с.

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

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

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

17. Степанов, В.А., Мельников, А.В. О продуктивности рудно-россыпных узлов Приамурской провинции // Разведка и охрана недр. - 2017. - № 1. - С. 8-14.

18. Морозов, Ю.Г. Объяснительная записка к оценке прогнозных ресурсов золота на территории Хабаровского края и Амурской области. - Хабаровск: КТЭ ПГО «Дальгеология», 1983. -180 л., 12 карт.

19. Мельникова, О.И., Мельников, В.Д., Ковтонюк, Г.П., Белоусова, Л.В., Шестаков, Б.И. Прогнозные ресурсы коренной золотоносности Становой плутоно-метаморфической области. - Благовещенск: АмурКНИИ ДВО АН СССР; АОКИ ДВИМС, 1989. - 153 с., 7 карт.

20. Савенко, Л.В. Переоценка прогнозных ресурсов золота коренного, золота россыпного, меди на территории Амурской области по состоянию на 01.01.2010 г. - Благовещенск: ФГУП ЦНИГРИ; ОАО «Амургеология», 2011. - 985 л.

21. Лобов, А.И., Бражников, А.С. и др. Комплексные прогнозно-минералогические исследования территории Амурской области масштаба 1:500000 за 1991-1996 гг. - Хабаровск: Таежная ГЭ, 1996. - 2913 л., 354 карты.

22. Рыбалко, В.А., Вахтомина, Н.Д., Карнаушенко, Н.А. Карта прогноза на рудное и россыпное золото масштаба 1:500000 листа №52-А с объяснительной запиской. - Зея: Зейская партия БПСЭ, 1990. - 278 л., 8 карт.