

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

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра геологии и природопользования
Специальность 21.05.02 – Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. зав. кафедрой

_____ Д. В. Юсупов
«17» июня 2024 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейне среднего течения реки Орловка (Амурская область)

Исполнитель студент группы 9110-ос	_____	05.06.2024	Е. М. Калина
Руководитель доцент, к.г.н.	_____	05.06.2024	Е. Г. Мурашова
Консультант по разделу безопасность и экологичность проекта профессор, д.г.-м.н.	_____	05.06.2024	Т. В. Кезина
Нормоконтроль ст. преподаватель	_____	05.06.2024	С. М. Авраменко
Рецензент	_____	14.06.2024	А. А Ядыкин

Благовещенск 2024

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

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедрой

_____ Д. В. Юсупов
« 20 » декабря 2023г.

ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе (дипломному проекту) студента *Калины Егора Максимовича*

1. Тема дипломного проекта «Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейне среднего течения реки Орловка (Амурская область)».

(утверждено приказом от 06.03.2024 №632-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 05.06.2024г.

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

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

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

7 рисунков, 11 таблиц, 4 графических приложений, 45 библиографических источников

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

7. Дата выдачи задания: 20.12.2023г.

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

Задание принял к исполнению (дата) 20.12.2023г

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 71 с., 7 рисунков, 11 таблиц, 45 источников.

ПОИСКИ, ОЦЕНКА, РОССЫПЬ ЗОЛОТА, АЛЛЮВИАЛЬНАЯ, ДОЛИННОГО ТИПА, СКВАЖИНА, КАТЕГОРИЯ ЗАПАСОВ С₂, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, МАЗАНОВСКИЙ РАЙОН

В результате работ на объекте будут выделены наиболее перспективные проявления и месторождения россыпного золота, а также дана экономическая оценка, эффективности разработки месторождений открытым раздельным способом. Ожидается выявление месторождений и проявлений россыпного золота, по сложности геологического строения III группы месторождений, в долине р.Орловка (среднее течение), и в долине ее левого притока р.Косматая с притоками (Козьма, Союзный, Каменистый).

Итоговая стоимость составит 83 717 000 рублей с учетом НДС. Основные затраты приходятся на бурение.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Общая часть.....	7
1.1 Географо-экономическая характеристика района.....	7
1.2 История геологических исследований района.....	9
2 Геологическая часть.....	15
2.1 Геологическое строение территории.....	15
2.1.1 Стратиграфия.....	15
2.1.2 Магматизм.....	17
2.1.3 Тектоника.....	20
2.1.4 Полезные ископаемые.....	23
3 Методическая часть.....	25
3.1 Выбор системы поисков и оценки.....	25
3.2 Методика проектируемых работ.....	25
3.2.1 Буровые работы.....	26
3.2.2 Документация скважин.....	31
3.2.3 Опробовательские работы.....	32
3.2.4 Лабораторные работы.....	34
3.2.5 Выбор методики подсчета запасов.....	35
4 Производственная часть.....	39
4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ.....	39
4.1.1 Предполевые работы и проектирование.....	39
4.1.2 Рекогносцировочные маршруты.....	40
4.1.3 Расчет затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ.....	40
4.1.4 Камеральные работы.....	47
4.1.5 Строительство временных зданий и сооружений.....	47
4.1.6 Транспортировка грузов и персонала.....	48
5 Безопасность и экологичность проекта.....	50

5.1 Электробезопасность	50
5.2 Пожарная безопасность	50
5.3 Охрана труда.....	51
5.4 Охрана окружающей среды	52
5.4.1 Охрана и рациональное использование лесных ресурсов	52
5.4.2 Охрана и рациональное использование водных ресурсов.....	53
5.4.3 Охрана животного мира	53
5.4.4 Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	54
5.4.6 Рекультивация нарушенных земель.....	55
6 Экономическая часть	56
7 Минералогические особенности самородного золота нижнеселемджинского узла.....	58
Заключение	65
Библиографический список	67

ВВЕДЕНИЕ

В результате поисково-оценочных работ на объекте ожидается выявление месторождений россыпного золота с запасами категории C_2 , а также выявление экономической оценки эффективности разработки месторождений россыпного золота открытым раздельным способом. Ожидается выявление месторождений и (или) проявлений россыпного золота, по сложности геологического строения III группы месторождений на объекте «Орловка, Косматая». Планируется получить прирост запасов россыпного золота в количестве 417 кг категории C_2 .

Проектируемые виды, объёмы и сроки проведения поисковых и оценочных работ, предусматриваемые данным проектом, должны обеспечить достижение цели работ и решение поставленных геологических задач в соответствии с «Методическим руководством по разведке россыпей золота и олова» [4] и «Методическим рекомендациям по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых (россыпные месторождения)» [28].

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономическая характеристика района

Номенклатура топопланшета международной разграфки масштаба 1:200000 N-52-XXVIII, N-52-XXXIV [8].

Участок работ «Орловка, Косматая» расположен в Мазановском районе Амурской области. Ближайший населенный пункт с. Октябрьский находится в 53 км к северо-западу от границ объекта. Расстояние от поселка до районного центра г. Зея составляет 23 км. Населенные пункты связаны между собой дорогой круглогодичного действия, а пассажирские перевозки осуществляются два раза в неделю авиатранспортом.

Участок площадью 88,53 км² (смотри рисунок 2 «схема расположения района работ, м-ба 1:20000») охватывает часть долины р. Орловка (прав. пр. р. Селемджа) в её среднем течении и долину р. Косматая с её притоками Козьма, Союзный и Каменистый.

Основным водотоком объекта является р. Косматая лев. пр. р. Орловка. Общая длина которой составляет 25 км, а долина реки широкая и заболоченная. Так же развиты увалы и террасы. В нижнем течении реки Косматая левый борт представлен широким заболоченным увалом, который плавно переходит к коренному выходу долины и водоразделу. Правый борт начинается коренным уступом 5-6 метровой террасы, лишенной аллювия шириной 100-200 м. Террасу слагают граниты и порфириды. Между террасой и коренным склоном долины имеется неглубокая заболоченная депрессия, покрытая старицами. Обе вершины Косматой (ручьи Союзный и Каменистый) а так же вершина ее правого приток (Козьма) круто стекают на юг с небольшого хребта с абсолютными отметками 360-400 м и отдельными вершинами до 537 м [39].

Наиболее значимые притоки реки в границах объекта ручьи Козьма, Союзный и Каменистый в верховьях имеют ящикообразную форму, а ширина их долин до 250 м.

Местность приравнена к районам крайнего Севера. Минимальная температура составляет -47° , а максимальная $+35^{\circ}$. Среднегодовая температура -5° , что обуславливает многолетнюю мерзлоту, имеющую почти повсеместное распространение. Зимнее промерзание талых грунтов достигает 1-3 м. Сезонное оттаивание мерзлоты неравномерное и зависит от состава рыхлых отложений, а так же наличия торфяного и мохового покрова.

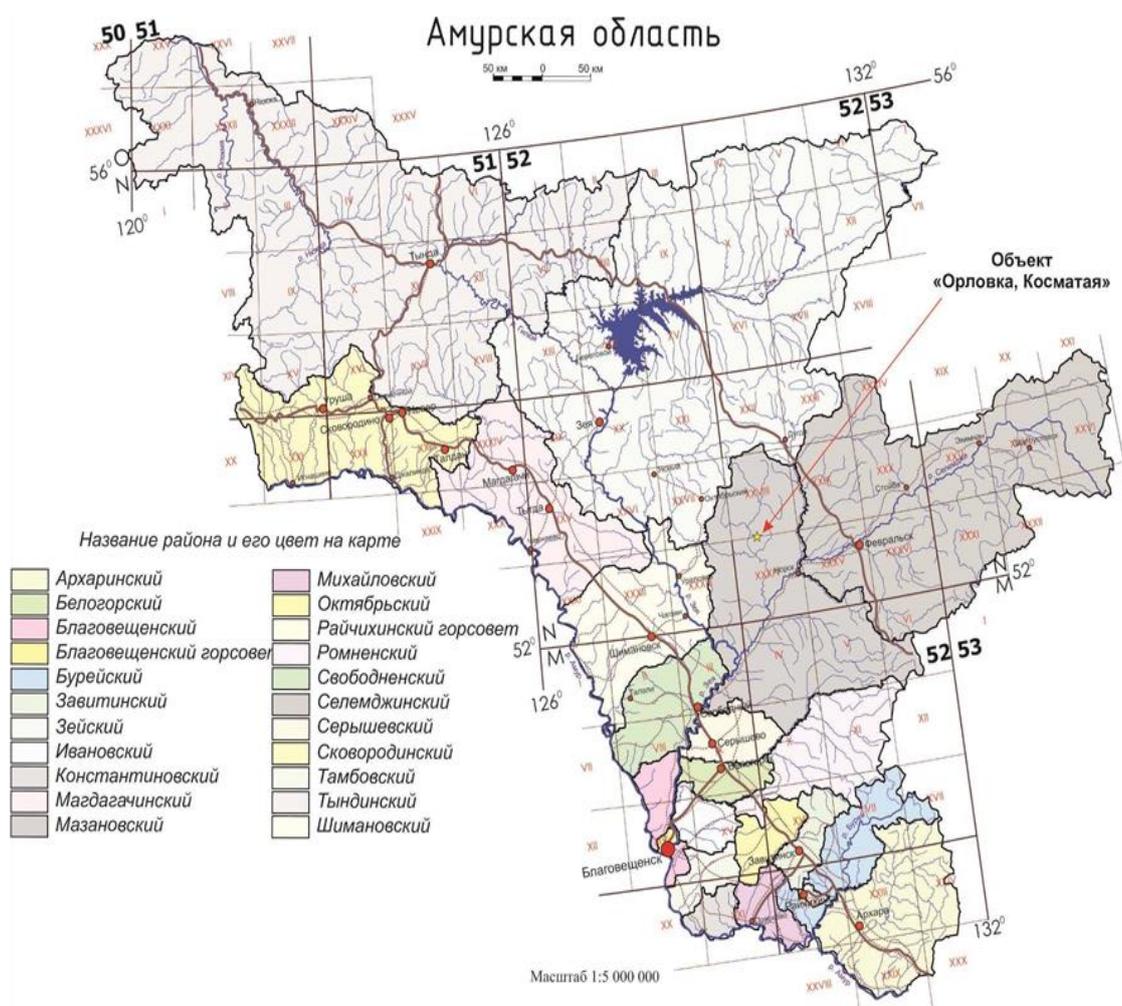


Рисунок 1 - Обзорная карта Амурской области

Растительность местности покрыта берехово-лиственничным лесом. Так же в районе произрастают тополь, осина, сосна и ель.

По условия водного режима реки и их притоки относятся к дальневосточному типу с преобладанием дождевого стока, который зависит от атмосферных осадков.



Рисунок 2 – Схема расположения района работ

Основная часть территории покрыта делювиальным чехлом, во многих местах заболочена. В пределах объекта много старых тракторных дорог, связанных с селом Майский и Октябрьский.

В экономике района значительную роль играет золотодобывающая промышленность. Плотность населения очень низкая.

1.2 История геологических исследований района

Объект «Орловка, Косматая» располагается в пределах Нижнеселемджинского золотоносного узла [17].

Собственно, геологическое изучение междуречья Зея-Деп-Нора-Селемджа началось на рубеже XIX-XX веков и долгое время носило неплановый рекогносцировочный характер.

Плановое систематическое геологическое изучение района началось только в 1934-1940 гг. в связи с открытием богатейших объектов Ясенской группы россыпей. Осенью 1935 г. создается Депское приискное управление (ДПУ) треста «Амурзолото», которое помимо разведки выявленных россыпных месторождений сразу же организует поиски рудного золота. В окрестностях Ясенской россыпи поиски проводили в 1935-1936, 1939-1942

гг. Р.П. Лебедева (1938 г., 1943 г.), в 1939-1940 гг. – А.М. Лошкобанов (1941 г.), в 1941-1943 гг. – В.Г. Дитмар (1943 г.) и др.

За время, прошедшее с момента открытия до окончания Великой Отечественной войны 1941-1945 гг., на Октябрьском прииске был отработан ряд россыпных объектов, лежащих на сравнительно небольшой глубине. Возникла необходимость в постановке тематических работ, могущих обобщить накопленный фактический материал и сориентировать дальнейшие поиски.

С этой целью в 1948-1949 гг. на приисковой площади и соседней территории работала Амурская экспедиция НИГРИЗолото по теме: «Перспективы выявления россыпных месторождений золота СЗ части Зей-Буреинского амфитеатра». В отчете сотрудников экспедиции А.З. Лазарева, В.М. Славина и др. за 1950 г. на основе приисковых разведочных работ, авторской геологической съемки М 1:25 000 и геоморфологических построений М 1:100 000 впервые дана научно-обоснованная концепция истории формирования рельефа и осадконакопления на Зей-Деп-Норском междуречье в кайнозой (Пиотровский, 1949), выявлены промышленные типы россыпей золота и их коренные источники, а также дано описание конкретных золотоносных участков [39].

В 1948-1949 гг. К.Ф. Прудников и А.И. Юдин (ДВГУ) провели маршрутные геолого-геоморфологические наблюдения в бассейне верхнего течения р. Гарь и дали отрицательное заключение о перспективах алмазоносности этой площади.

В 1952-54 гг. геологи ДВГУ изучали в Зейско-Депском районе перспективы угленосности широко развитых здесь мезозойских осадков. Промышленных запасов угля обнаружить не удалось, но впервые для района была детально разработана стратиграфия верхнеюрско-нижнемеловых отложений, не потерявшая ценности до настоящего времени.

В июне 1945 г. прииск Октябрьский посетил Ю.А. Билибин. Ознакомившись с фактурой приисковых разведок, он пришел к выводу, что

золотоносность Октябрьского района напрямую связывается с позднемезозойскими интрузиями диоритовых порфиритов, микродиоритов и гранодиорит-порфиоров, слагающими небольшие гипабиссальные тела и многочисленные дайки.

В 1960-1961 гг. в окрестностях прииска Октябрьского треста «Амурзолото» Калахтинской партией Амурской комплексной экспедиции ДВТГУ под руководством Е.И. Бондаренко и В.П. Пана была выполнена геологическая съемка М 1:50 000. Параллельно проводилось геологическое картирование масштаба 1:200 000 в бассейнах рек Деп (Шиханов, 1962-1964 гг.) и Инкан-Мамын (Зубков 1961; Майборода, 1961-62), а специалисты Тематической партии Геофизической экспедиции ДВТГУ сделали необходимые геофизические наблюдения. Все эти работы завершились в 1965-76 гг. изданием листов кондиционной Геологической карты СССР масштаба 1:200 000, В.В. Шиханов (N-52-XXVIII) и В.Ф. Зубков (N-52- XXXIV)[39].

В 1964-1969 гг. на территории Октябрьского приискового района проводились специальные геоморфологические исследования М 1:50 000 силами Зейской партии МГУ под руководством профессора С.С. Воскресенского. Результаты геоморфологического анализа вкупе с большим числом спорово-пыльцевых и минералогических определений позволили ученым МГУ уточнить и обосновать стратиграфию и генезис рыхлых толщ и принципиально по-новому осветить основные этапы развития рельефа и долинной сети в северной части Амуро-Зейской равнины.

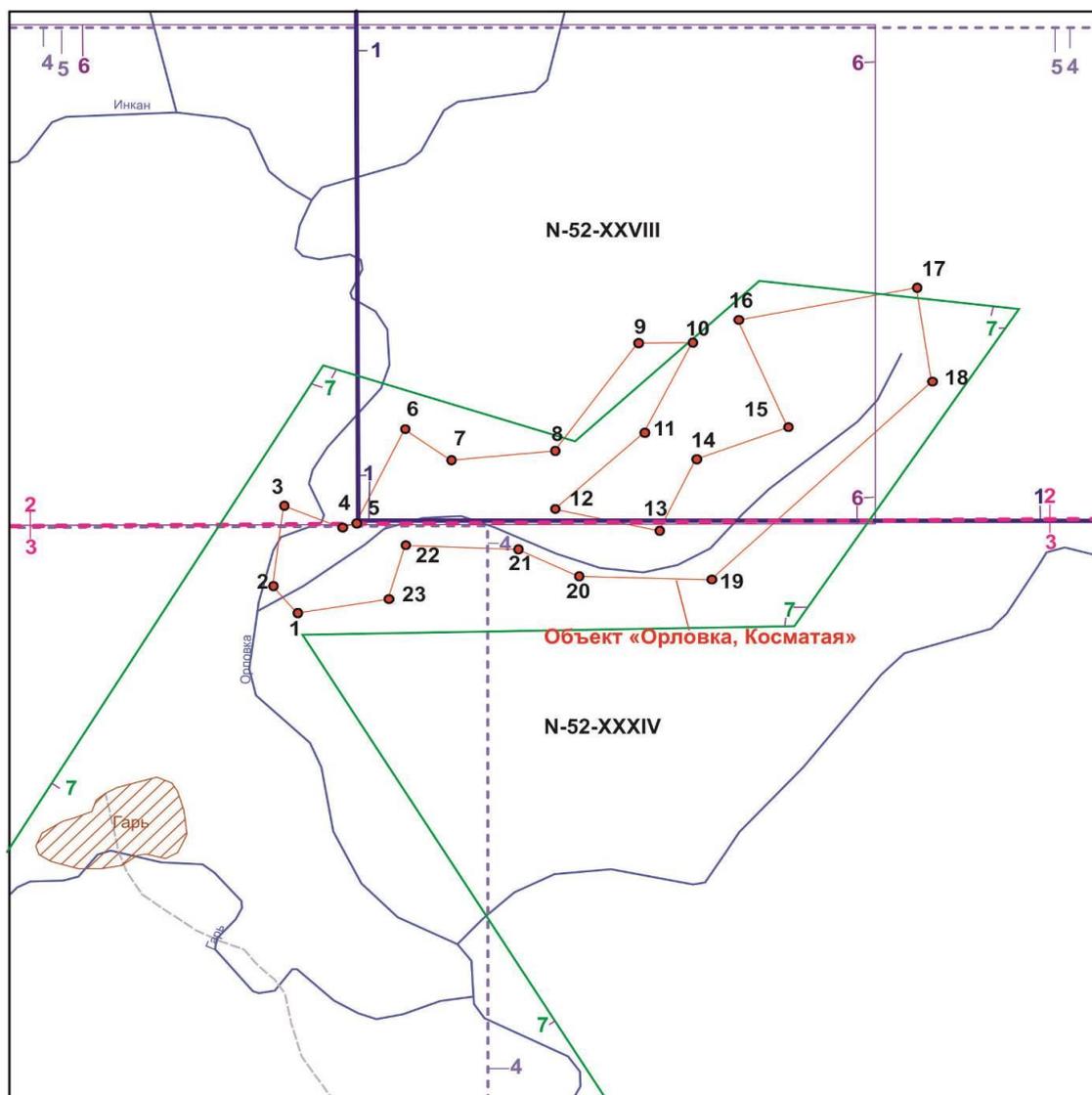
С.С.Воскресенский (1973) приходит к важнейшему выводу: «Древние долины формировались в прошлом при существенно (качественно) других условиях развития рельефа и при принципиально иных базисах эрозии. При этом время формирования древней долины должно отделяться от времени формирования современной долины этапом развития рельефа с существенно иными тектоническими и физико-географическими условиями».

Геоморфологические исследования 1964-1973 гг. получили логическое завершение в начале 90-х гг., когда МГУ МПП «Системы и средства

автоматизации» составили на компьютерной основе Карту эрозионно-денудационного выреза масштаба 1:1 000 000 и выдали соответствующий прогноз россыпной золотоносности для всей территории Амурской области, включая и прииск Октябрьский [39].

В бассейне реки Орловка проведена групповая геологическая съемка масштаба 1:50 000 (Карнаушенко и др., 1990), выявлены проявления свинца, меди, молибдена, золота.

Поиски масштаба 1:100 000 и 1:50 000 проведены большой группой исследователей в разное время - Прудников К.Ф. (1950) - алмазы; Краснянская Е.Е. (1954) - поисково- и геолого-съемочные работы масштаба 1:5000- уголь; Ботьбот В.Д. (1961) - поисковые работы масштаба 1:50000 на россыпное золото и редкие металлы; Богорадников (1970) - поисковые работы на цветной халцедон; Белякова (1991) - поисковые работы на россыпное золото в пределах Харгинского, Мамынского и Быссинского узлов; в 1991 г. В долине р. Косматая выше устья руч. Косматая Прав. установлен фрагмент палеодолины шириной 500-1200 м, мощность аллювия от 8 до 40 м., Смирнов С.П. (1990)[40].



Масштаб 1:200 000

Условные обозначения

№ контура	Наименование работ	Автор(ы), год (ы) работ
1	Геологическая съемка масштаба 1:50000	Змиевский Ю.П., Севастьянов А.С., 1974-1976
2	Геологическая съемка масштаба 1:200000	Шиханов В.В., 1964, 1974
3	Геологическая съемка масштаба 1:200000	Зубков В.Ф., 1978, 1980
4	ГРР на россыпное золото, масштаба 1:25000	Белякова Г.А., Соломенный А.В. и др., 1992
5	Поисковые работы на россыпное золото, масштаба 1:25000	Белякова Г.А., 1992
6	Поисковые работы на россыпное золото, масштаба 1:25000	Белякова Г.А., 1991
7	Поисковые работы на россыпное золото в палеодолинах (участок Усть-Гарьский) масштаба 1:25000	Кузнецова И.А., 2015

Рисунок 3 - схема геолого-поисковой изученности

В 1999-2002 гг. на территории листа N-52-XXVIII проведена литохимическая съемка потоков рассеяния масштаба 1:200 000 (Домчак 2002). Выделено 26 геохимических узлов общей площадью 3,3 тыс. кв. км с золотой, молибденовой, оловянной, ртутной и редкометальной специализацией.

В контуре участка «Орловка, Косматая» в 1944 г. проведены поисковые работы по руч. Каменистый, пройдена 1 линия (8 выработок), показавших «пусто». Рыхлые отложения аллювиальные, долинного типа. Проведены поисковые работы по руч. Союзный, пройдена 1 линия (10 выработок), показавших «знаки» золота. Рыхлые отложения аллювиальные, долинного типа. В долине руч. Козьма пройдено 3 буровые линии, 122 скважины, 9 скважин показали знаки. Две весовое золото и остальные пусто. [41].

В 1964 г. по р. Орловка (Мамын) Октябрьской партией были проведены разведочные работы. Содержание золота колеблется от знаков до 90 мг/м³ на мощность массы от 2,0 до 7,0 м [41].

В 1991 г. проводились поисковые работы по р. Косматая, пробурены две буровые линии, показавшие наличие единичных знаков [39].

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение территории

Геологическое строение района проектируемых работ приведено по материалам государственной геологической карты РФ м-ба 1:200000 листов N-52-XXVIII, N-52-XXXIV[46,40].

В геологическом строении площади принимают участие гранитоиды октябрьского и харинского комплексов ордовикского, позднепермско-раннетриасового возраста. На севере площади закартированы кембрийские терригенно-осадочные образования верхнекаларской серии. В долинах водотоков развиты четвертичные аллювиальные пойменные и террасовые отложения.

2.1.1 Стратиграфия

Нижний протерозой

Гарьская серия (PR₁.gr) распространяется в Зее-Селемнджинской зоне, слагает блоки и останцы кровли среди интрузивных образований. К северу от долины р.Гарь в низах разреза залегает пачка мощностью 1500 м кварц-серицитовых, серицит-кварцевых, хлорит-, мусковит-, плагиоклаз-, графит-, эпидот-, магнетитсодержащих сланцев и сланцеватых микрокварцитов с мощными (до 80-120 м) пластами и линзами мраморизованных известняков. Выше по разрезу она сменяется сланцеватыми диабазами и серицит-хлоритовыми сланцами (800 м). Верхняя часть разреза представлена рудоносной осадочно-вулканогенной пачкой, мощностью 1000-1200 м. В ней преобладают амфибол-альбитовые, альбит-амфиболовые сланцы с прослоями и линзами мраморизованных известняков (10-30 м) и магнетитовых руд (2-50 м). Эта пачка вмещает руды Гаринского и Лебедихинского месторождений. Общая мощность отложений по данным бурения 3500 м.

Палеозой. Кембрийская система

Косматинская толща (€₁.ks) выделена в бассейне реки Косматая. Вследствие сложных горно-технических условий разрез толщи здесь

составить не удалось. Разрозненные фрагменты отложений представлены серыми известняками, алевролитами, и известково-слюдистыми сланцами. В нижней части толща сложена известково-слюдистыми сланцами (более 30 м), сменяющимися известняками мраморизованными белыми и кирпично-красными (более 20 м) с прослоем (5 м) мергелей темно-серых. В верхней части (80 м) толща представлена тонким (через 0,1-10 см) переслаиванием известковисто-слюдистых алевролитов и мергелей (40 м) и известковисто-слюдистых алевролитов с известково-слюдистыми сланцами (40 м). Два мелких выхода нижнекембрийских пород наблюдались на левобережье р.Сохатиной и представлены сланцами известково-слюдистыми, на участке Старикова Речка - алевролитами, известняками и доломитами. Общая мощность толщи 200-300 м [39].

Ордовикская система

Октябрьская толща (О?ок) развита в пределах Гарь-Орловской подзоны Зее-Селемджинской зоны в бассейне нижнего течения р.Бол.Джелтулак, в междуречье Орловка-Нора (Косматинское вулканическое поле) и на правобережье р.Адамиха. В составе толщи преобладают кислые эффузивы и их туфы. Общая мощность октябрьской толщи 170-520 м. Толща нуждается в дальнейшем петрохимическом изучении и уточнении возраста.

Силурийская система

Мамынская свита развита в пределах Зее-Селемджинской Гарь-Орловской подзоны в междуречье Гарь-Нора и частично по р.Зея.

Нижняя подсвита мамынской свиты представлена грубообломочными кварцевыми гравелитами с прослоями и горизонтами кварцевых песчаников и линзами переслаивающихся песчаников и алевролитов, а так же седиментационными брекчиями. Нижняя подсвита залегает с размывом на ордовикских и докембрийских образованиях.

Четвертичная система

Четвертичные образования подразделяются на неоплейстоценовые и голоценовые.

Неоплейстоцен. Верхнее звено

Элювиальные отложения (e_{III-H}) слагают водоразделы и представлены щебнем, дресвой, глыбами разного размера 0,2-2 м, редко до 5 м.

Коллювиальные и делювиальные отложения (c, d_{III-H}) широко развиты в центральной части площади. Слагают наиболее крутые участки склонов в виде закрепленных и незакрепленных осыпей, мощностью 3-5 м.

Голоцен

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

Нижняя часть голоцена (a^1H^1) представлена аллювием первой надпойменной террасы высотой 3-8 м, развитой по всем рекам района. Аллювий сложен галечником, валунником, песком, гравийником, суглинком, супесью. Мощность отложений 2-10 м.

Верхняя часть голоцена (aH^3) представлена аллювиальными образованиями русел и пойм, сложенными галечником, валунником, гравийником, супесью, песком, суглинком мощностью 2-10 м. В аллювии крупных рек наблюдаются маломощные (10-20 см) прослойки погребенных почв. Пойменные образования золотоносны [45].

2.1.2 Магматизм

Раннепротерозойские интрузивные образования

Метагаббро (vPR_1) составляют тела серпентинизированных гарцбургитов, лерцолитов и дунитов, обнажающихся среди толщ раннепротерозойских метавулканитов. Интрузии гипербазитов обычно имеют тектонические контакты, интенсивно изменены наложенными метасоматическими процессами. С ними связаны проявления золота, есть признаки платиноносности. Возраст для каждой группы пород принимается на основании различных данных. Для габброидов бассейна р.Гарь раннепротерозойский возраст пород принят на основании того, что они содержат ксенолиты архейских образований и прорваны раннепалеозойскими гранитоидами.

Ордовикские интрузивные образования

Октябрьский комплекс риодацитовый (О?ок). Силурийские субвулканические интрузии совместно с октябрьской толщей образуют единый вулканический комплекс. Они образуют остроконечные вершины с характерными кольцевыми ограничениями в виде борозд и уступов.

В большинстве эндоконтактах замечены лавобрекчии в районе сопки Косматая, так же установлены грубокластические туфы.

Субвулканические образования перекрываются песчаниками мамынской свиты, что указывает на их досилурийский возраст.

Октябрьский комплекс гранитовый преимущественно развит гранитоидами (до 90 %) [39].

Габброиды и диориты слагают мелкие ксенолиты. Габброидам характерна средне-крупнозернистая структура, массивная текстура. В кварцевых диоритах иногда отмечается гнейсовидность. Для широко развитых гранитоидов характерны массивные или грубополосчатые текстуры, а также наблюдается колебание составов от гранодиоритов до гранитов за счет изменения содержания калиевого полевого шпата и кварца. Гранитоиды близки по внешним признакам между собой. В породах, кроме структур, характерных для типично интрузивных образований, широко развиты гранобластовые метасоматические. Наличие в гранитоидах реликтов пироксена и зонального плагиоклаза, состав которого близок к подобному из кварцевых диоритов, свежий облик крупных порфиробластов микроклина, (иногда до 60% от объема породы) позволяют предположить, что породы третьей фазы сформировались в результате кремне-калиевого метасоматоза по кварцевым диоритам второй [45].

Наиболее развиты граниты четвертой фазы, которые представлены крупнозернистыми и субщелочными лейкогранитами.

В породах октябрьского комплекса широко проявлены процессы динамометаморфизма, а именно катаклаз и милонитизация, в результате чего гранитоиды почти полностью изменены. Зоны изменения достигают ширины

2-3 км, протяженностью более 30 км. Локально среди гранитоидов проявлены процессы аргиллизации и альбитизации, вероятно, связанные с термальным воздействием формирования интрузий более позднего возраста.

Из-за различной степени геологической изученности исследуемой территории трудно оценить масштабы распространения интрузий октябрьского комплекса, тем более, что ранее эти образования объединялись с более древними интрузиями.

Позднепермские интрузивные образования

Харинский комплекс сиенит-лейкогранитовый сформировался с образованием разрывных нарушений и ослабленных зон северо-восточного и северо-западного направлений. Этим комплексом сложен ряд штокообразных массивов направленной формы. Массивы имеют небольшую вертикальную мощность и пластообразную форму. Породы сложены породами 1-2 фазами [39].

Породы первой фазы представлены преимущественно крупно- и среднезернистыми сиенитами, а так же кварцевыми массивными сиенитами, которые в некоторых зонах переходят в сиенит порфиры с сиреневым оттенком.

Вторая фаза представлена лейкогранитами простого строения. Крупно-среднезернистые биотитовые лейкограниты с характерным кварцем темно-серого цвета округлой формы постепенно сменяются в апикальных и краевых частях мелкозернистыми гранитами и гранит-порфирами (верховья р.Тексика, левобережье р.Бысса, басс. р.Гарь и др.), причем ширина этих зон от 0,5 до 4 км [39].

Характерной особенностью гранитов комплекса является их приуроченность к возвышенным частям рельефа, пространственная связь с тырмо-буреинскими гранитоидами, преимущественно, округлая форма зерен полевого шпата, мясо-красная или серовато-розовая окраска микроклина и высокая гамма-активность пород, связанная с повышенным содержанием тория.

Интрузии харинского комплекса относятся, преимущественно, к породам субщелочного ряда. Гранитоиды пересыщены кремнеземом и глиноземом, богаты щелочами, при этом калий преобладает над натрием, либо равен ему. В харинских интрузиях, в отличие от подобных гранитоидов тырмо-буреинского комплекса, отмечается большая щелочность и гамма-активность.

По радиологическим данным возраст харинского комплекса укладывается в широких пределах: от 77 до 220 млн. лет (по валу) и 156-252 млн. лет (по биотиту).

2.1.3 Тектоника

Район работ располагается в северной части Буреинского срединного массива и относится к октябрьскому и харинскому комплексам. Его тектоническая схема определяется присутствием в центральной части территории крупного плутона каледонских гранитоидов, во фрагментах кровли которого сохранились реликты протерозойских складчатых структур [8].

Протерозойский структурный этаж представлен гнейсами и кристаллическими сланцами, которые образуют относительно крупные линейные складки северо-восточного (почти меридионального направления со сравнительно пологими (10-30⁰) крыльями [39].

Мезозойский структурный этаж сложен прибрежно-морскими и континентальными осадками верхнего триаса - юры. Формирование мезозойских структур повсеместно сопровождалось мощной активизацией разрывной тектоники, которой сопутствовало обильное внедрение многофазного интрузивного комплекса раннего мела и завершилось излиянием меловых эффузивов. Покровы эффузивов резко несогласно залегают на различных по возрасту интрузивных и осадочных породах. Достаточных наблюдений об их складчатых деформациях не имеется. Наиболее молодой наложенной структурой района следует считать горизонтально лежащий чехол неоген-нижнечетвертичных рыхлых

отложений (сазанковская и белогорская свиты), слагающих в бассейне рек Гарь, Деп и Гарь-3, Бол. Калахта окраинную часть Амура-Зейской равнины.

На площади плиты установлены многочисленные разрывные нарушения. Они контролируются зонами брекчирования, милонитизации и рассланцевания, а также линейно вытянутыми участками окварцованных пород и поясами молодых гипабиссальных интрузий. В плане разломы обычно прямолинейны или слабо изогнуты, что указывает на их крутое падение.

К наиболее ранним следует отнести крупные тектонические разрывы близмеридионального направления. Они наблюдаются среди раннепалеозойских гранитоидов и наиболее древних стратифицированных образований района. Напротив, в мезозое преобладают разрывные нарушения северо-восточного направления протяженностью 30-40 км и более, плоскости сместителей под крутыми углами наклонены чаще к северо-западу [8].

Разрывы северо-западного простирания являются наиболее молодыми, они секут все геологические образования района, исключая только белогорскую свиту. Обычно они менее протяженны (5-10 км).

Раннемеловой тектогенез был довольно интенсивным. С ним связана дислокация юрских и нижнемеловых осадков, излияние по крупным расколам лав среднего состава (талданская свита), а несколько позже - формирование по окраинам Мамынского выступа трещинных интрузий разнообразного (преимущественно кислого) состава. С конца неогена происходила аккумуляция озерно - речных осадков [39].

В результате раннемеловых вижаний земной коры, на рассматриваемой территории были сформированы крупные горные сооружения, которые к концу палеогена были превращены в денудационную равнину со слабо расчлененным рельефом.

В позднемеловое-неогеновое время район являлся областью сноса. Только к югу и западу от него, а возможно, и в пределах его южной части, располагался озерно-болотный бассейн, в котором отлагались угленосные осадки (кивдинская свита). В южной и западной частях площади существовали

равнинные условия и формировались линейные коры выветривания, преимущественно в тектонически ослабленных зонах. Одновременно шло интенсивное освобождение золота из коренных источников и накопление его в зонах вторичного обогащения (элювиальные россыпи).

В олигоцен-раннемиоценовое время в результате слабых дифференцированных движений озерно-болотный бассейн распространился на юго-западную часть площади, и началось отложение угленосной бузулинской свиты. В местах относительного прогибания в долинах рек накапливался аллювий. Россыпей этого времени не выявлено [39].

В среднем миоцене фиксируется этап интенсивных поднятий и глубокого эрозионного расчленения. На фоне общего поднятия происходили и дифференцированные движения. Об этом свидетельствует глубокое эрозионное расчленение - повсеместно на аккумулятивной и аккумулятивно-денудационной поверхности коренных пород, подстилающих рыхлые отложения, отличается существенными неровностями. В разных местах коренные породы поднимаются над поверхностью аккумулятивной равнины. Если мысленно «снять» толщи рыхлых отложений, то можно увидеть, что поверхность коренных пород имеет рельеф более пересеченный, чем тот, которым обладает территория в настоящее время.

В среднем - позднем плиоцене на фоне общего поднятия происходят дифференцированные опускания и поднятия отдельных участков. Поднятия охватили район п. Октябрьский, низовья р. Гарь, бассейны рек Адамиха и Орловка. В это время фиксируется интенсивная эрозия, особенно в районах сопочно-котловинного и низкогорного рельефа [39].

В позднем плиоцене - раннем неоплейстоцене происходит общее погружение Амуро-Зейской депрессии и заполнение ее осадками белогорской свиты. Обломочный материал «поставляли» горные массивы, возвышающиеся на севере и востоке (хр. Тукурингра, Туран, Джагды и др.).

Со второй половины раннего неоплейстоцена продолжается общее опускание территории, начинается позднебелогорская аккумуляция вдоль долин крупных рек.

Начиная с поздненеоплейстоценового времени отмечается общее интенсивное поднятие территории, которое продолжается по настоящее время. На крупных реках в верхнем плейстоцене формируются первая, вторая и третья надпойменные террасы, а на более мелких реках - террасоувалы.

В голоцене врезание долинной сети продолжается. Реки быстро врезаются в рыхлые толщи и равнинная поверхность приобретает облик расчлененного плато. Однако, до настоящего времени современный врез далеко не везде достиг глубины, которую он имел перед накоплением белогорской свиты.

Структура кайнозойского покрова сравнительно проста. Это залегающие горизонтально песчано-глинистые осадки мощностью от 10-20 до 200 м и более. Мощность их изменяется в зависимости от рельефа кристаллического ложа.

2.1.4 Полезные ископаемые

На территории листа N-52 установлено большое количество месторождений и проявлений различных полезных ископаемых. К настоящему времени на рассматриваемой территории выявлены рудные и россыпные месторождения золота, а также проявления железа, платины и осмистого иридия, олова, титана, вольфрама, свинца, молибдена, висмута, никеля с кобальтом, хрома и ртути, а также неметаллических ископаемых: известняков, каолина, керамических и кирпичных глин, строительных песков и гравийно-галечных смесей, подземных вод [28].

Однако россыпное золото является главным полезным ископаемым и единственным добываемым сегодня, не считая мелких разработок известняков, глин и песков для местных нужд. Вместе с золотом из россыпей намывают платину и осмистый иридий, ильменит, касситерит, шеелит, сфен,

циркон, монацит, хромит и киноварь, содержание которых на отдельных участках достигает промышленного.

Благородные металлы

Золото россыпное. На территории выделяются россыпи голоцен-неоплейстоценовой гидросети (мелкозалегающие россыпи), а так же россыпи палеоген - неогеновой гидросети (глубокозалегающие россыпи) [17].

Россыпи джелтулакского типа наиболее широко представлены в пределах Ольгинского, Улунгинского, Октябрьского и Сохатиного узлов. Им выделяются водораздельные россыпи, не выраженные в рельефе, и подувальные - погребенные в современных долинах. В Октябрьском и Сохатином узлах подобные россыпи распространены в бассейнах рек Калахта, Бол. и Мал.Джелтулак, Сохатиная и др [17].

Техногенные россыпи на площади в настоящее время становятся самостоятельным промышленным типом россыпных месторождений и в дальнейшем, по мере истощения минерально-сырьевой базы, их роль будет возрастать. Суммарная прогнозная оценка ресурсов техногенных россыпей составляет 33,2 т.

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Выбор системы поисков и оценки

Для системы поисков и оценки характерны несколько параметров, к которым относятся виды выработок (технические средства разведки), форма и плотность сети [1].

Геологические, географические, горнотехнические факторы напрямую влияют на выбор видов выработок, а также их сечений.

К географическим факторам относятся рельеф поверхности, климат и транспортные условия.

Устойчивость, крепость вмещающих пород и, непосредственно, полезного ископаемого, а также степень обводненности участка относятся к горнотехническим факторам [2].

Сложности месторождения и другим геологическим факторам соответствуют изменчивость его параметров и условиями залегания тел полезных ископаемых. Эти факторы играют решающую роль при выборе типа выработок. Принадлежность месторождения к той или иной группе устанавливается по степени сложности геологического строения основных тел полезных ископаемых, заключающих не менее 70% запасов месторождения.

3.2 Методика проектируемых работ

На заданном участке будут проводиться буровые работы.

Оценка месторождения будет осуществляться комбинированным горно-буровым способом, буровые профили в крест простирания долин водотоков и выявленной россыпи.

На поисковой стадии необходимо провести проходку скважин механического колонкового бурения в долинах р. Орловка, р. Косматая ручьёв Козьма, Союзный и Каменистый по сети 3200-1200 x 40-20 м; золотоносность мелких боковых притоков будет оцениваться посредством проходки единичных линий скважин в приустьевых частях их долин [36,37].

На стадии оценки (с подсчетом запасов категории C_2) перспективных участков в долинах рек Орловка и Косматая, ручьёв Козьма, Союзный и Каменистый путем проходки скважин колонкового бурения предполагается сгущение сети до 800-400 х 20 м. В случае получения отрицательных результатов работ на поисковой стадии (отсутствие перспективных участков на выявление месторождений россыпного золота), работы стадии оценки проводиться не будут [36,37].

3.2.1 Буровые работы

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

В поисковую стадию линии скважин закладываются в крест простирания долин на всем их протяжении, от устья до истоков по сети 3200-1200 х 40-20 м. Протяженность поисковых линий определяется условием полного пересечения долин, включая все её геоморфологические (аккумулятивные и эрозионно-аккумулятивные) элементы. Оценка золотоносности притоков менее 2 км на поисковой стадии осуществляться не будет. Однако на небольшие притоки (не менее 2 км протяженностью) будет производиться проходка по одной линии скважин вкрест этих долин.

На оценочную стадию проектируется проходка промежуточных линий скважин для сгущения разведочной сети до 800-400 х 20 м на участках долин, где будут получены положительные результаты. Расстояние между скважинами и их количество определяется в зависимости от ширины долины и промышленного контура, наличия и характера золотоносности. Расстояние между скважинами в линиях принимаем 20 м [4].

Таблица 1 - Геолого-технический наряд по скважине

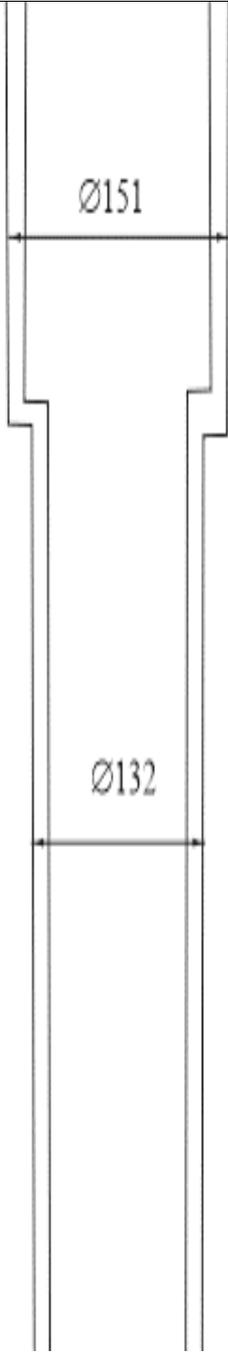
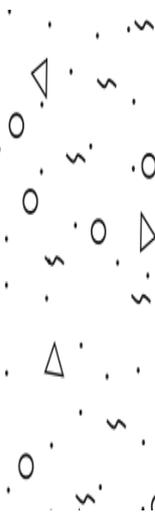
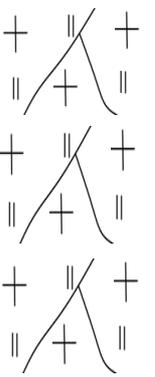
Геологическая колонка	Интервал м	Мощность слоя, м	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Вид истирающих	Процент выхода пород
	0,0-0,4	0,4	Почвенно-растительный слой	II		Коронки, армированные с твердым сплавом	4
	0,4-0,8	0,4	Ил серый, торф	IV			4
	0,8-9,2	8,4	Песчано-галечно-щебнистые отложения с глиной	IV			84
	9,2-10,0	0,8	Трещиноватые диориты, кварцевые порфиры и граниты	VII			8
		10,0	ИТОГО				100

Таблица 2 - Усредненный литологический разрез рыхлых отложений

Характеристика пород	Категория по буримости	Мощность отложений, м	%
Почвенно-растительный слой	II	0,4	4
Ил серый, торф	IV	0,4	4
Песчано-галечные-щебнистые отложения с глиной	IV	8,4	84
Трещиноватые диориты, кварцевые порфириты и граниты	VII	0,8	8
Итого:		10,0	100

Таблица 3- Расчёт проектируемых объёмов буровых работ с разбивкой по стадиям

	Номер линии	Длина линии, м	Количество скважин в линии, шт.		Всего скважин в линии, шт.	Средняя глубина скважины, м	Объём бурения по линии, пог.м
			через 40 м	через 20 м			
руч. Орловка, прав.пр. р. Селемджа							
Поисковое бурение по сети 3200-1200х40-20 м							
	1046	1150	18	42	60	10,0	600
Итого	1	1150	18	42	60	10,0	600
Оценочное бурение по сети 800-400х20 м							
	4	400		21	21	10,0	210
Всего	5	1550	18	63	81	10,0	810
р. Косматая, лев.пр. р. Орловка							
Поисковое бурение по сети 3200-1200х40-20 м							
1	12	1150	18	42	60	10,0	600

	Номер линии	Длина линии, м	Количество скважин в линии, шт.		Всего скважин в линии, шт.	Средняя глубина скважины, м	Объем бурения по линии, пог.м
			через 40 м	через 20 м			
	44	1120	18	40	58	10,0	580
	76	1600	25	57	82	10,0	820
	140	900	15	33	48	10,0	480
Итого	4	4770	76	172	248	10,0	2480
Оценочное бурение по сети 800-400x20 м							
	14	1400		71	71	10,0	710
Всего	18	6170	76	243	319	10,0	3190
руч.Козьма, прав. пр. р. Косматая							
Поисковое бурение по сети 3200-1200x40-20 м							
	8	1400	22	50	72	10,0	720
	40	250	11	10	21	10,0	210
Итого	2	1650	33	60	93	10,0	930
Оценочное бурение по сети 800-400x20 м							
	3	300		16	16	10,0	160
Всего	5	1950	33	76	109	10,0	1090
руч.Союзный, прав. пр. р. Косматая							
Поисковое бурение по сети 3200-1200x40-20 м							
	10	650	11	24	35	10,0	350
	34	280	5	11	16	10,0	160
Итого	2	930	16	35	51	10,0	510
Оценочное бурение по сети 800-400x20 м							

Продолжение таблицы 3

	Номер линии	Длина линии, м	Количество скважин в линии, шт.		Всего скважин в линии, шт.	Средняя глубина скважины, м	Объем бурения по линии, пог.м
			через 40 м	через 20 м			
1-3	3	300		16	16	10,0	160
Всего	5	1230	16	51	67	10,0	670
руч.Каменистый, прав. пр. р. Косматая							
Поисковое бурение по сети 3200-1200х40-20 м							
1	14	1400	22	50	72	10,0	720
2	38	38	2	2	4	10,0	40
3	38	38	2	2	4	10,0	40
Итого	3	1476	26	55	80	10,0	800
Оценочное бурение по сети 800-400х20 м							
1-5	5	500		26	26	10,0	260
Всего	8	1976	26	81	106	10,0	1060
Всего по объекту							
ВСЕГО	41	12876	169	513	682	10	6820
поиски	12	9976	169	363	532	10	5320
оценка	29	2900		150	150	10	1500
Бурение контрольных скважин					50	10	500
ВСЕГО	41	12876	169	513	732	10	7320

Всего планируется пробурить 732 скважины, расположенных на 41 линии, как показано в таблице 3.

После проходки каждой скважины, в нее будет вставляться и закрепляться деревянная штага с надписью, всего 732 шт.

Документация скважин будет выполняться в процессе проходки скважин. Всего предусматривается задокументировать 7320 пог.м.

При бурении скважин будет использоваться буровая установка УРБ-4Т на базе трелёвочного трактора ТТ-4 с наружным диаметром буровой твердосплавной коронки 151 мм, запасной диаметр – 132 мм. Бурение будет вестись «всухую».

Техник-геолог, по окончании бурения, производит контрольный замер глубины скважины.

Для ликвидации скважин нужно произвести её засыпку вручную с трамбовкой. Все завершённые буровые скважины засыпаются на глубину 1 м от поверхности, за исключением устья, так как там устанавливается штага. На штаге указывается название организации, номера линии и скважины, год проходки [21].

3.2.2 Документация скважин

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

Одновременно с проходкой скважин нужно производить их документацию и опробование в целях получения и использования результатов для эффективного направления поисково-оценочных работ [16].

Полевая книжка ежедневно заполняется на месте работы по мере углубления скважины и опробования керна.

Пробу, поступающую на промывку, нужно записывать отдельной строкой. Результаты опробования необходимо фиксировать в буровом журнале.

Разрезы рыхлых отложений по скважине зарисовывать в полевой буровой книжке. Их выполняют общепринятыми условными знаками с

отражением всех особенностей строения отложений, отмечают мощность слоев, линз и прослоев различных пород, ископаемого льда, торфа, наличие валунов и т. д.

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

На последней странице журнала, на каждую законченную скважину, составляется акт. По мере завершения проходки геологом составляются литологические разрезы по разведочным линиям.

3.2.3 Опробовательские работы

Для проведения опробования скважин необходимо точно соблюдать технологию проходки и тщательно производить замеры в процессе опробования.

Оно будет производиться одновременно с проходкой скважин. Действующие инструктивные материалы определяют методику промывки проб из буровых скважин. По окончании цикла бурения, колонковый снаряд необходимо поднять на поверхность и установить у устья скважины прямо над емкостью. Снаряд обливают горячей водой, чтобы керн свободно выходил из колонковой трубы. При условии повышенной глинистости пород, керн необходимо извлекать за счет ударов. После его извлечения, керн замеряют, определяют выход керна, затем документируют. Затем материал в полном объеме сразу поступает на промывку прямо на буровой. Промывка проб колонкового бурения будет осуществляться на лотке или бутаре, с доводкой на лотке [1].

Операции при промывке:

- дополнительный замер объема породы в мерном сосуде;
- отбуторивание с целью удаления из пробы глинистого материала;
- обработка и доведение проб на лотке в доводочном зумпфе;
- сбор шлихов и золота в совок для сушки;

- капсулирование подсушенной пробы;
- геологическая документация данных опробования.



Рисунок 4 - Схема отбора проб

На линиях поиска скважины подлежат промывке от 0,8 м (почвенно-растительный слой, торф золота не содержат и не будут опробоваться) до забоя.

На оценочных линиях часть разреза без содержания золота опробоваться не будет [1]. Это будет установлено по результатам поисков. Интервал опробования будет составлять около 9,2 м.

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

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

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

0,4 – интервал опробования, м.

Объем опробования на поисковых линиях составит 532 кв. х 9,2 м = 4894 пог.м. Объем опробования на оценочных линиях составит 200 кв. х 9,2

$m = 1840$ пог.м. Всего при бурении будет опробовано 4894 пог.м + 1840 пог.м = 6734 пог.м. Учитывая проектный геологический разрез, принимается, что рейсами по $0,4$ м будет пройдено 100% объема бурения. Объем промывки проб составит 6734 пог.м / $0,4 = 16835$ проб.

Если учитывать, что диаметр бурения равен 151 мм (внутренний диаметр - 134 мм), то теоретический объем пробы при интервале опробования $0,4$ метра составит $0,0056$ м³ ($V = (3,14 \times 0,1342/4) \times 0,4 = 0,0056$ м³.) При диаметре бурения 132 мм (внутренний диаметр – 114 мм) и интервале опробования $0,4$ м объём пробы будет равняться $0,0041$ м³.

Для контроля качества опробования на каждой скважине отбираются и промываются по 2 контрольные пробы на каждую скважину – из эфельного отвала зумпфа и гале-эфельного отвала пробуртки. Всего контрольных проб контрольных проб будет $732 \times 2 = 1464$ шт. Объем промывки контрольных проб составит: 1464 проба $\times 0,02$ м³(объём одной пробы – одна ендовка) = $29,28$ м³.

Общее количество проб: $16835 + 1464 = 18299$ проб.

По содержанию глинистой фракции в аллювиальных отложениях (10%), категория промывистости рядовых и контрольных проб принята II (среднепромывистая).

В зимний период предусмотрена заготовка воды для промывки проб. Потребное количество воды, исходя из опыта работ, составляет 70 литров воды на 1 пог.м скважины при бурении диаметром до 225 мм. На весь объем промывки потребуется $7320 \times 0,07 = 512$ т.

3.2.4 Лабораторные работы

В соответствии с объёмами и видами полевых работ проектом предусматривается следующий комплекс лабораторных исследований [38]:

а) Извлечение золота из шлихов «отдувкой». Согласно «Методики разведки россыпей золота и платиноидов» Москва, 1992 «отдувке» подлежат все пробы скважин, в том числе и пустые по визуальному определению.

Общее количество проб из скважин составляет 16835 шт.

Только 10% от общего количества проб подлежит контролю при отдувке, т.е. 1683 контрольных пробы. Всего «отдувке» подлежит 18518 проб.

б) Взвешивание навесок золота. Предположительно 20% шлихов будут содержать золото. Следовательно 3367 навесок золота подлежат взвешиванию. Золото будет взвешено на аналитических весах с точностью не менее 0,1 мг. Внутренний контроль взвешивания золота, 337 навески золота, будет осуществляться в лаборатории. Навески извлекаются из проб при их «отдувке». Для выявления систематической ошибки, будет произведен внешний контроль контрольным взвешиванием 10% навесок золота (337 навески). Таким образом взвешиванию подлежит: $3367+337+337=4041$ навески золота.

в) Ситовой анализ золота. Данный анализ будет производиться для получения характеристики золота по крупности. Предусматривается его проведение с промышленным содержанием золота в долинах р. Орловка, р.Косматая, ручьёв Козьма, Каменистый и Союзный. В проекте принимается 15 определений. Ситовой анализ золота будет выполнен в лаборатории.

г) Определение пробы золота. Данный анализ будет производиться после ситового анализа, по тем же линиям. Для этого необходимо отобрать навески в 200-500 мг из преобладающих фракций золота по крупности. Далее произвести пробирный анализ. Всего 5 анализов.

д) Определение Гранулометрического состава рыхлых отложений будет производиться при проходке траншеи.

3.2.5 Выбор методики подсчета запасов

Под подсчетом запасов понимают определение количества минерального сырья в недрах на месторождении или какой-либо его части.

Запасы делятся в соответствии с кондициями на балансовые и забалансовые. Первые удовлетворяют кондициям и экономически целесообразны. Забалансовые не актуальны для освоения в настоящее время, но в будущем могут стать объектом промышленного изучения.

Запасы делятся на следующие категории: А – запасы доказанные, достоверные; В – вероятные; С (С₁ и С₂) – возможные. В нашем случае степень изученности запасов по результатам запроектированных работ относится к категории С₂. Подсчет запасов является завершающей стадией разведочных работ.

Способы блоков и сечений являются наиболее распространенными среди всех методов подсчета запасов. Являясь относительно простым способом, способ блоков позволяет достаточно рационально учитывать геологические особенности месторождений и фактические данные разведки.

Среди всех способов подсчетов запасов мы выберем наиболее подходящий для россыпей- способ геологических блоков. Способ сечений нам не подходит, так как может привести к ошибкам, которые существенно скажутся на конечных итогах подсчета запасов.

Для подсчета балансовых и забалансовых запасов необходимо произвести следующие операции:

Вычисление средних содержаний по интервалам углубки скважин производится по формуле:

$$C = A \times 1000000 / V$$

где: С - среднее содержание по проходкам, мг/м³;

А – вес химически чистого золота, полученного после умножения веса шлихового золота, извлечённого из проб на значение пробности, мг;

V – объем промытой породы в зависимости от диаметра керна и интервала опробования, см³;

1000000 – коэффициент перехода к содержаниям на 1 м³.

Среднее содержание золота на массу по скважинам будет вычисляться путем деления сумм вертикальных запасов золота на мощность массы. При отсутствии золота в скважине мощность массы определяется до границы плотика, которым являются разрушенные в различной степени или трещиноватые коренные породы.

Среднее содержание на пласт будет вычисляться путем деления сумм вертикальных запасов золота на мощность пласта, при этом верхняя и нижняя границы пласта проводятся с учетом бортового содержания золота в пробах.

Оконтуривание запасов по мощности и в плане производится в соответствии с приведенными выше кондициями. Подсчет запасов будет проводиться методом геологических блоков. При вычислении средних мощностей и содержаний золота по блокам учитывались содержания по двум соседним буровым линиям, на которые опирается каждый блок. Подвесные блоки отстраиваются к балансовым запасам. К забалансовым запасам со средними содержаниями золота в крайних линиях на уровне бортового лимита подвесные блоки не будут отстраиваться.

Вычисления средних мощностей торфов, песков и массы по блокам производится среднеарифметическим способом, путём деления суммы мощностей по всем выработкам в линиях, ограничивающих блок, на количество выработок в нем.

Среднее содержание золота в блоке вычисляется путём деления суммы вертикальных запасов на сумму мощностей пласта.

Оконтуривание россыпей по ширине будет производиться методом интерполяции расстояния между крайними выработками, входящими в площадь подсчета и непромышленными. При построении контуров запасов внутри блоков включаются непромышленные интервалы шириной не более 40 м, но при этом среднее содержание в блоках остается выше минимально промышленного. Если содержание золота в крайней выработке будет на уровне бортового лимита, а внутри контура рядом будут располагаться одна-две непромышленные выработки, и средневзвешенное содержание золота по группе окажется ниже бортового лимита, то все выработки должны быть исключены из площади подсчета; если среднее содержание превышает бортовой лимит, то они включаются в подсчет запасов.

Увязка контуров подсчетных блоков предварительно будет производиться на планах рельефа плотика, после чего блокировка

выполняется на планах инструментальной съемки масштаба 1:2000, на которых производится измерение площадей блоков в программе CorelDRAW с помощью макроса GetArea 12.gmc и, в качестве контроля - графическим путем другим исполнителем. Разницы в определении площадей блоков разными методами не должно быть выявлено.

Границами блоков по длине будут приниматься осевые части разведочных линий.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство

геологоразведочных работ

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

4.1.1 Предполевые работы и проектирование

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

Геологическая карта масштаба 1:200 000, помещаемая в проект, составлена по данным предшествующих работ.

Предполагаются следующие затраты времени и труда, представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Расчет затрат труда на подготовительные работы

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

4.1.2 Рекогносцировочные маршруты

Предполагается решить следующие задачи:

- уточнение геоморфологического строения долин и их бортовых частей
- определение местоположения поисково-оценочных линий проектируемых с выносом их на топооснову
- рекогносцировка местности с уточнением мест заложения буровых линий

Геолого-геоморфологические маршруты будут проводиться вдоль основных долин и нижних частей долин небольших притоков, а также с полным поперечным пересечением долин в местах заложения поисковых линий. Детальность проведения маршрутов приравнивается к маршрутам при проведении геологической съёмки масштаба 1:25000 без бурения скважин. Наблюдение в маршруте непрерывное, по сложности геологического строения

Объем работ по проведению маршрутов определяется протяжённостью долин, где проектируются работы (35 км) и протяжённостью разведочных линий – (12,9 км) и составит 47,9 км. Состав отряда: техник геолог – 1, рабочий – 1.

4.1.3 Расчет затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ

Основными полевыми видами работ на проектируемой площади являются бурение скважин и вспомогательные работы, сопутствующие бурению. Общий объем бурения составит 2938 м, распределение этого объема по категориям отражено в геолого-методической части проекта.

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

При проведении монтажно-демонтажных работ в зимний период учитываются поправочными коэффициентами. За счет времени на обогрев рабочих происходит увеличение норм на монтажно-демонтажные работы. Амурская область относится к VI температурной зоне (прил. 5, СН-5). Поправочный коэффициент к нормам времени равен 1,25.

Таблица 5 - Расчет затрат времени на бурение и вспомогательные работы

Вид работ	Категория пород	Ед. изм.	Объемы работ	Затраты времени			Затраты труда		
				Норм. документ	Норма времени на ед., ст/см	Всего затрат, ст./см.	Норм. документ	Норма времени на ед., чел./дн.	Всего затрат, чел./дн.
Буровые работы									
Колонковое бурение в мерзлых породах без крепления обсадными трубами, диаметр 151 мм	II	пог. м	293	СШ-5, т. 168	0,09	26,37	СШ-5, т. 14, 16	3,51	92,56
	IV		6442		0,14	901,88			3165,6
	VII		586		0,38	222,68			781,6
Итого бурение			7320			1150,93			4039,76
Сопутствующие бурению работы									
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой на расстояние до 1 км		перев.	732	СШ-5, т. 102	0,65	475,8	СШ-5, т. 105	2,28	1084,82

Продолжение таблицы 5

Вид работ	Категория пород	Ед. изм.	Объемы работ	Затраты времени			Затраты труда		
				Норм. документ	Норма времени на ед., ст/см	Всего затрат, ст./см.	Норм. документ	Норма времени на ед., чел./дн.	Всего затрат, чел./дн.
Засыпка скважин вручную с трамбовкой		м ³	118,6	СН-4, т. 162	0,165	19,569	СН-4, т. 163	1,302	25,5
Документация скважин		100 м	73,2	СН-1, т. 32	2,1	153,72	СН-5, т. 181	2,14	328,96
Итого сопутствующие работы						649,089			1439,28
Всего затраты						1800,019			5479,04

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

Вид работ	Ед. изм.	Длина керна	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени бр/см.		Нормативный документ	Затраты труда ч./ди.	
					На ед.	Всего		На 1 бр/см	Всего
Опробование рыхлого керна скважин в зимний период	100 м. керна	0,4	168,4	ССН-1,ч-5. Таб. 212. С. 2,3	5,34	899,26	ССН-1, ч- 5.таб. 213.Г.5	3,1	2787,7

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

Наименование работ	Ед. изм.	Категория трудности	Объем работ	Затраты времени, бр./дн.			Затраты труда, чел./дн.		
				Нормативный документ	Норма времени на ед.	Всего затрат	Нормативный документ	Затраты на ед.	Всего затрат
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Полевые работы									
Закрепление на местности точек рабочего обоснования, без закладки центров	точка	IV	82	ССН-9, таб. 90, н.3, гр. 7	0,05	4,1	ССН-9, таб. 91, н.3	0,94	3,85
Прорубка визирок летом шириной 1 м, лес мягких и средней твердости пород, залесённость 30%	км	III	24,9	ССН-9, таб. 84, н.5, гр. 6	0,88	21,9	ССН-9, таб. 85, н.5	1,28	28,0
Теодолитные ходы точности 1:2000	км	IV	70,0	ССН-9, таб. 6, н.11	0,27	18,9	ССН-9, таб. 7, н.12	1,69	31,94
Техническое нивелирование теодолитного хода	км	IV	12,9	ССН-9, таб. 10, н.2	0,14	1,8	ССН-9, таб. 11, н.2	0,74	1,34

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8
Отдувка шлиховых проб	шлих	золото	18518	ССН-7, таб. 8.6., н. 1238-1240	0,36	6666,48	1002,48
Взвешивание и капсулирование золотосодержащих шлихов	шлих	золото	4041	ССН-7, таб. 8.6., н. 1238-1240	0,07	282,87	42,43
Выписка результатов	шт	золото	4041	ССН-7, таб. 8.3., н.1240	0,07	282,87	42,43
Итого:						7232,22	1087,34
Ситовой анализ, взвешивание объединенных проб	навеска	золото	15	ССН-7, таб.8.2. н.1190, 8.3.н.1202	0,54	8,1	1,21
Выписка результатов	шт	золото, шлих	15	ССН-7, таб.8.3. н.1212,	0,06	0,9	0,135
Итого:						9	1,345
Всего:						7241,22	1088,69
Затраты труда на минералогические исследования, чел/см			5	по ССН, вып.7, табл. 8.24	1,35	6,75	0,99

4.1.4 Камеральные работы

Камеральная обработка материалов, полученных при проведении полевых работ, состоит из текущей камеральной обработки и составление окончательного геологического отчёта, промежуточные отчеты настоящим проектом не предусматриваются.

Текущая камеральная обработка включает обработку материалов поисковых маршрутов, ведение первичной документации, обработка, вычисление и разноска данных опробования по выработкам, составление и вычерчивание литологических разрезов по разведочным линиям и планов опробования, текущий подсчёт ресурсов и запасов золота, подготовка текстовых и графических материалов к окончательному геологическому отчёту. Текущая камеральная обработка проводится в течение всего периода полевых работ.

4.1.5 Строительство временных зданий и сооружений

Объёмы временного строительства являются минимально необходимыми при проведении геологоразведочных работ и включают в себя строительство сооружений для технологического обеспечения бурения, а также связанного с требованиями охраны окружающей среды и техники безопасности. Временное строительство, несвязанное с полевыми работами не предусматривается [19].

Расчистка площадей от леса на разведочных линиях и под дороги. Район работ расположен в таёжной зоне. По крупности для расчётов относим лес к среднему (диаметр ствола до 32 см) с подлеском и кустарником. Залесенность территории составляет 30 %. Строительство (расчистка) предусматривается по всем буровым линиям.

Так как в пределах участка работ существует сеть грунтовых дорог, связывающих между собой все ручьи, по долинам ручьёв также имеются автозимники, то для перемещения буровой установки и технологического оборудования между буровыми линиями, будут использоваться существующие дороги. Вырубка леса под дороги не предусматривается.

Протяжённость по буровым линиям соответствует длине буровых линий – 12876 м. Ширина просеки под буровые линии принимается (в соответствии с требованиями ТБ на геологоразведочных работах) равной 10,0 м (сюда входит и ширина разбивочно-привязочной просеки – 1 м). Площадь под буровые линии (земельный отвод) составит: $12876 \times 10,0 = 128760 \text{ м}^2$ или 12,9 га. Площадь испрашиваемого земельного отвода под проходку линий скважин 12,9 га.

4.1.6 Транспортировка грузов и персонала

В таблице 9 представлена схема транспортировки.

Таблица 9 – Схема транспортировки

Маршрут	Расстояние, км	В т. ч. по классам			Вид транспорта
		I	II	III	
г. Благовещенск- п. Майский - участок работ	355		325	30	Собственный автотранспорт легковой и повышенной проходимости

Затраты на транспортировку грузов и персонала принимаются 12 % от общей сметной стоимости полевых работ и временного строительства.

4.1.7 Объемы работ и затрат времени на геологоразведочные работы

Таблица 10 – Сводная таблица объемов работ

Вид работ	Единица измерения	Объем работ
Проектирование	проект	1
Поисковые маршруты	км	47,9
Буровые работы:		
Бурение скважин	пог. м	7320
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой	перев.	732
Ликвидация скважин	м ³	118,6
Геологическое сопровождение	пог.м	7320

Продолжение таблицы 10

Вид работ	Единица измерения	Объем работ
Опробование скважин:		
Опробование рыхлого керна	проб	16835
Промывка контрольных проб	проб	2196
Топографо-геодезические работы:		
Разбивочно-привязочные работы	пункт	732
Закрепление на местности точек геодезических наблюдений долговременными знаками, без закладки центров	точка	82
Рубка визирок	км	24,9
Проложение теодолитных ходов	км	70
Нивелирование IV класса	км	12,9
Тахеометрическая съёмка, масштаб 1:2000, высота сечения рельефа 1 м	км ²	7,0
Составление планов масштаба 1:2000, высота сечения рельефа 1 м	дм ²	175
Вычисление теодолитных ходов	км	70
Вычисление технического нивелирования	км	12,9
Лабораторные работы:		
Отдувка	шлих	18518
Взвешивание, капсулирование золотосодержащих шлихов, выписка результатов	навеска	4041
Ситовой анализ, взвешивание объединенных проб	проба	15
Определение пробы	анализ	5
Минералогический анализ	шлих	5
Гранулометрический анализ	шлих	5
Камеральные работы	отчет	1

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Электробезопасность

Для обеспечения опорной базы электроэнергией будет использована передвижная электростанция ДЭС-1,5, УРБ-4, бульдозер марки Shantui SD-32 (1 ед.), экскаватор с объемом ковша 1,3 м³ (1 ед.) и погрузчик (1 ед.). Во время работы с опасными источниками опасного напряжения (генераторы, аккумуляторы, сухие батареи и тд.) персонал должен иметь квалификационную группу допуска по электробезопасности.

Наличие, исправность и комплектность диэлектрических защитных средств, а также блокировок, кожухов, ограждений и средств связи между оператором и рабочими на линиях должны проверяться перед началом работ (визуально) [20].

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

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

Все производственное оборудование будет отвечать требованиям нормативных документов по эксплуатации электроустановок [20].

5.2 Пожарная безопасность

Все буровые работы предусматривается провести в зимний период при установившемся снежном покрове, когда возникновение лесных пожаров невозможно. В летнее время при проходке шурфов будут выполняться мероприятия, исключающие возгорание на прилегающих к ним площадям с лесной растительностью [24].

В целях соблюдения и обеспечения пожарной безопасности

предусматривается ряд организационных мероприятий [19]:

1) До выезда на участки работ все ИТР должны пройти обучение по пожарно-техническому минимуму, по профилактике и защите от лесных пожаров.

2) Все рабочие должны будут сдать зачеты по пожарной безопасности после проведения обучения и инструктажа на рабочем месте.

3) Территории баз бурового отряда должны быть обеспечены средствами пожаротушения в соответствии с «Правилами пожарной безопасности при геологоразведочных работах». На базе будут оборудованы противопожарные щиты с основным противопожарным инвентарем [29].

5.3 Охрана труда

Производство проектируемых работ будет вестись с соблюдением правил охраны труда и техники безопасности [30].

Все обученные по профессии рабочие должны пройти инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем месте) по утвержденной программе в соответствии с «Положением о порядке обучения и инструктажа рабочих безопасным приемам и методам труда». Все рабочие и инженерно-технические работники в соответствии с утвержденными нормами должны быть обеспечены и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты: предохранительными поясами, касками, рукавицами, спецодеждой, спецобувью в соответствии с условиями работы.

Маршрутные исследования, переходы работников между объектами, местами временного проживания и базами полевых подразделений должны производиться по предварительно проложенным на топооснове местности (карте, плане, схеме) маршрутам [19].

Площадка, предназначенная для размещения (сооружения) буровой установки должна быть свободна от посторонних наземных и подземных трубопроводов, кабелей и других инженерных сооружений.

Расстояние от буровой установки до жилых и производственных помещений, охранных зон железных и шоссейных дорог, инженерных

коммуникаций, ЛЭП должно быть не менее высоты вышки (мачты) плюс 10 м, а до магистральных нефте- и газопроводов - не менее 50 м.

После выбора места для площадки ее территория должна быть очищена от деревьев, кустарников, стерни, сухой травы, валунов и спланирована. При планировке производится засыпка ям, срезание бугров и кочек, а также сооружение необходимых подъездов и отводов дождевых вод.

В случае чрезвычайного происшествия (пожар, несчастный случай, паводок, потеря работника) предпринимаются следующие меры [30]:

- личный состав выводится из опасных очагов или зон;
- в сложных метеорологических условиях запрещаются выезды с базы, на участках работ, на случай сложных метеоусловий, должен находиться неприкосновенный запас продуктов в количестве 3-х дневного рациона;
- при потере работника, все работы приостанавливаются и личный состав под руководством начальника отряда, геолога или бурового мастера организует поиски потерявшегося [26].

5.4 Охрана окружающей среды

Перед началом работ в установленном порядке будут получены разрешения на проведение геологоразведочных работ (договор аренды лесов, земельный отвод) и проведена таксация лесонасаждений. На территории участка работ строения, памятники природы, заповедники, заказники и оленьи пастбища отсутствуют.

Природоохранные мероприятия при проведении геологоразведочных работ являются стандартными и регламентируются законодательством [31].

5.4.1 Охрана и рациональное использование лесных ресурсов

За ущерб, нанесённый лесному хозяйству при проведении лесорубочных работ, будет произведено возмещение лесхозу за объем порубок по договору аренды [32]. Планируемые затраты за площади под буровые линии составит, из расчёта 10000,00 руб. за 1 га: 12,9 га x 10000 руб. = 129 000 рублей.

Порядок реализации такой древесины установлен Постановлением Правительства РФ от 23.07.2009 № 604 «О реализации древесины, которая получена при использовании лесов, расположенных на землях лесного фонда, в соответствии со статьями 43-46 Лесного кодекса Российской Федерации» [32].

Транспортировка грузов на объекте работ будет осуществляться на тракторных металлических санях, оборудованных дощатым коробом. Наливные груза будут перевозиться в передвижных ёмкостях объёмом 5 м³, установленных на металлических санях [19]. В качестве технологического транспорта используется погрузчик (1 ед.).

5.4.2 Охрана и рациональное использование водных ресурсов

В охранной зоне водотоков размещение лагерей, стоянок, строительные работы производиться не будут. Места хранения ГСМ будут располагаться на площадках, исключающих их попадание в водные потоки. Предотвращение загрязнения воды при переезде водотоков будет достигаться посредством строительства переездов из брёвен. При проведении буровых работ принимаются меры для исключения попадания бурового шлама и мути в водотоки. Обработка проб будет проводиться на расстоянии не менее 20 м от русел, со сбросом загрязнённых вод на рельеф [12].

При опробовании скважин будет производиться промывка проб. Согласно нормам, для промывки 1 пог. м керна скважины при бурении диаметром до 218 мм необходимо 70 литров воды, что составит на весь период работ 512 т воды [19]. При этом слив загрязненной воды будет производиться в грунт на расстоянии не менее 100 м от водотока.

5.4.3 Охрана животного мира

Ярко выраженных миграционных путей на данной территории нет, воздействие на животный мир определяется фактором беспокойства. Специальных мер по охране животного мира не предусмотрено, проводятся мероприятия, исключающие браконьерство, из числа непосредственных

руководителей геологоразведочных работ назначается ответственный за соблюдением правил и сроков охоты и рыбной ловли [14].

5.4.4 Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

Источником выделения вредных веществ в атмосферу, при производстве буровых работ, являются двигатели внутреннего сгорания. Для обеспечения бесперебойной работы разведочного отряда в течении всего периода работ будет использоваться следующая техника: буровая установка УРБ-4, бульдозер марки Shantui SD-32 (1 ед.), экскаватор с объемом ковша 1,3 м³ (1 ед.) и погрузчик (1 ед.). Интенсивность выбросов незначительная и заметного ущерба окружающей природной среде они не нанесут, компенсационные затраты не предусматриваются. Все транспортные единицы оборудуются искрогасителями [31,33].

В целях максимального сокращения выбросов в атмосферу в процессе эксплуатации механизмов предусматривается систематический контроль за исправностью и регулировкой топливной аппаратуры двигателей. Ответственным за исправность топливной аппаратуры механизмов назначается начальник разведочного участка [23].

5.4.5 Лагерные стоянки

При проведении геологоразведочных работ одновременно будет задействовано до 10 человек. Их проживание планируется в передвижных вагончиках непосредственно на участке работ. Подходы к местам производства работ не превышают 3 км. Обеспечение лагерной стоянки водой планируется из ручьёв, расположенных выше по течению от стоянки, или привозная вода, качество которой будет соответствовать санитарным нормам [34].

Энергоснабжение предусмотрено от дизельной электростанции. Отопление жилых и производственных помещений - печное. Непосредственная заправка техники осуществляется из передвижных расходных ёмкостей. Для сбора остатков дизтоплива при заправке техники под кранами всех ёмкостей устанавливаются поддоны [13,35].

5.4.6 Рекультивация нарушенных земель

Проектом предусматривается засыпка скважин вручную с трамбовкой. Каждая скважина засыпается за исключением 1 м до устья, так как на этом интервале устанавливается штага (исполняющая роль пробки). Скважины будут проходиться по рыхлым отложениям с небольшой углубкой в коренные породы (плотик) [21].

На отработанных буровых площадках предусматривается уборка мусора и чистовая планировка.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Расчет стоимости проектируемых ГРП определяется, исходя из планируемого объема бурения 7320 п. м и ожидаемой стоимости 1 п.м с учетом сопутствующих работ и затрат в размере 8000 рублей и составляет 58560,0 тыс. рублей.

Общая сумма затрат на выполнение ГРП на участке «Орловка» составит 83717000 рублей, расчет представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Сметная стоимость поисковых и оценочных работ

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость за ед. руб.	Сумма, тыс.руб.
Организация	%	2		602
Ликвидация	%	1,6		481
Проектирование	проект	1	87 000	87
Поисковые маршруты	км	47,9	3 500	168
Буровые работы	пог.м	7320	8000	58560
Топографо-геодезические и маркшейдерские работы	км²	7,0	90 000	630
Лабораторные работы				1 519
Взвешивание, капсулирование золотосодержащих шлихов, отдувка, выписка результатов	шлих	25529	50	1 476
Ситовой анализ, взвешивание объединенных проб	проба	15	500	8
Определение пробы	анализ	5	6 000	30
Минералогический анализ	шлих	5	500	3
Гранулометрический анализ	анализ	5	500	3
Камеральные работы	%	5	1 579 813	1 580

Продолжение таблицы 11

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость за ед. руб.	Сумма, тыс.руб.
Прочие работы и затраты				229
Экспертиза ПСД	руб.			100
Затраты на рецензию и и утверждение отчёта	руб.			30
Аренда лесов	га	12,9	10 000	129
Транспортировка грузов, персонала	12%			3 609
ИТОГО				38 184
Резерв на непредвиденные работы и затраты	6%			2 300
ИТОГО				69764
НДС	20%			13953
ВСЕГО				83717

7 МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ САМОРОДНОГО ЗОЛОТА НИЖНЕСЕЛЕМДЖИНСКОГО УЗЛА

Многие типоморфные особенности (цвет, крупность, морфология, степень окатанности, внутренние структуры и субмикро-структуры, состав включений и т.д.) рудного и россыпного золота позволяет решать важные вопросы перспектив золотоносности [45]:

- выявить роль россыпеобразующих формаций в вопросах продуктивности россыпей;
- установить пространственную связь с коренными источниками и определить формационную принадлежность последних;
- определить длительность и дальность переноса;
- выявить условия формирования россыпей различных генетических типов и их пространственное размещение;

Типоморфные особенности самородного золота являются важнейшими в изучении и прогнозировании перспектив золотоносности определенных территорий.

В настоящем разделе освещаются вопросы морфологии, гранулометрии, внутреннего строения и состава самородного золота Нижнеселемджинского узла.

7.1.1 Гранулометрический состав самородного золота

Исходя из данных, полученных из исследований предшественников, известно, что крупность золота в россыпях бассейна среднего течения р. Орловка в пределах Нижнеселемджинского узла довольно разнообразная, она имеет определенные сходства и различия в рассматриваемых россыпях [45].

Руч, Козьма, правый приток р. Косматая характеризуется золотом размером 1,0-3,0 мм до 7,0 мм, в россыпи отмечались самородки до 100 граммов.

Руч. Союзный характеризуется золоти́нами размером 2,0- 5,0 мм до 10, мм, отмечались редкие самородки до 40 граммов.

Река Косматая характеризуется золотом размером 2,0-5,0 мм до 7,0 мм, отмечалось большое количество самородков весом 20-40 граммов, иногда до 100-140 граммов.

Руч. Каменистый, лев. приток р. Косматая, располагается западнее ручьев Козьма и Союзный. Золото в россыпи мелких и средних размеров, средний размер зерен – 0,67. Отмечались редкие самородки по 1-4 грамма.

По крупности самородное золото Нижнеселемджинского узла относится к крупным, средним и мелким классам, по некоторым россыпям отмечаются самородки до 140 граммов. Отмечается некоторая закономерность уменьшения крупности золота с востока на запад золотоносной площади, что очевидно связано с определенными россыпеобразующими формациями и геолого-геоморфологическими условиями образования и размещения россыпей.

7.1.2 Морфология самородного золота

Морфологические особенности золота указывают на условия, в которых происходило их образование. Естественно, что в естественных условиях зерна золота приспосабливаются к формам и размерам полостей, образуя пластичные, комковидные, губчатые, амебообразные и различные неправильные формы выделений. В условиях свободного роста образуются кристаллы, дендриты, друзы, нитевидные и волосообразные агрегаты. В связи с этим морфология золотин характерна для разноглубинных месторождений и изучение форм золота весьма важно для выяснения генезиса месторождений. В россыпях золоти́ны чаще всего претерпевают значительные изменения, сохраняя реликты первичного, но для различных по генезису россыпей, как правило, характерны определенные морфологические разновидности. Предшественниками исследования золотин приведено как по валу, так и по фракциям из навесок с буровых скважин и поисковых маршрутов.

Россыпь руч. Козьма представлена слабоокатанным золотом желтого, желто-зеленого, буро-желтого цвета. Золотины представлены комковатыми, губчатыми, друзовидными формами. Часты сростки с кварцем и сульфидами, некоторая часть золота покрыта коричневой железистой рубашкой.

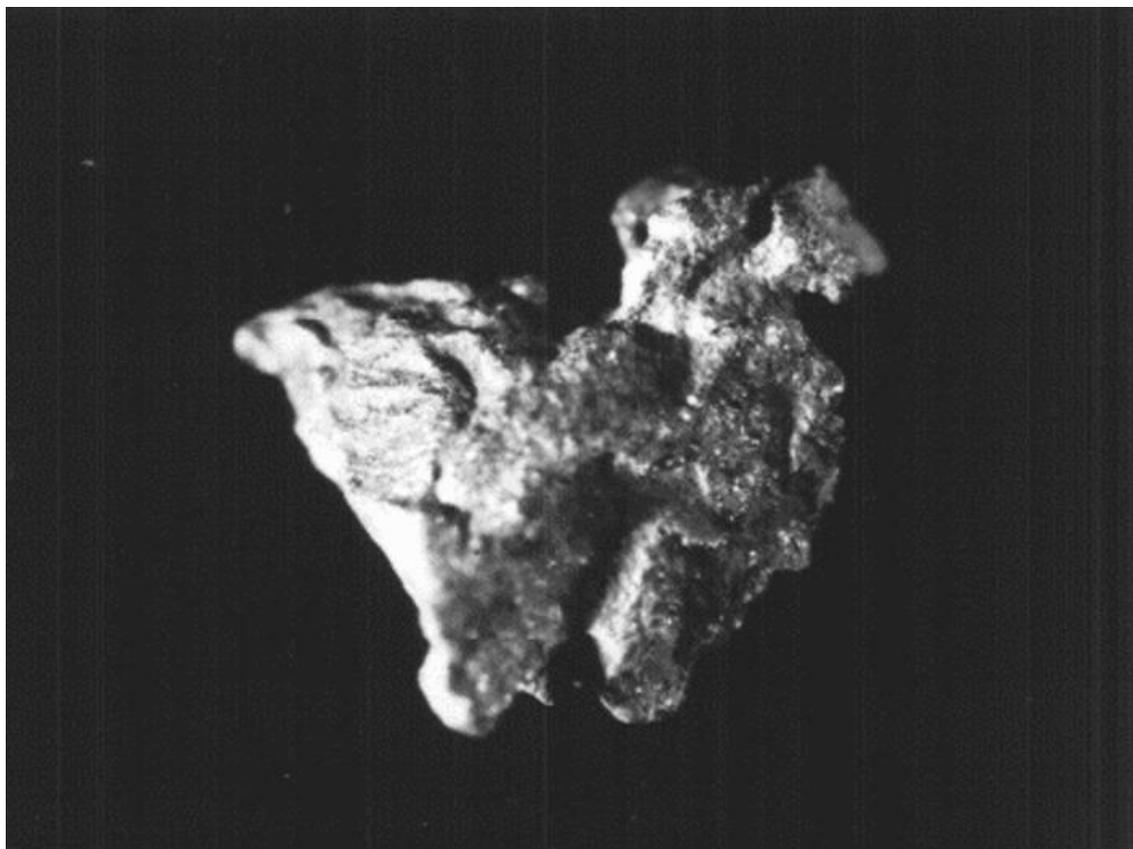


Рисунок 5 – Массивное комковатое полуокатанное золото из россыпи руч. Козьма X10

Россыпь руч. Союзный представлена золотом слабоокатанным, полуокатанным с налетами и гидроокислами железа. Цвет золотинок желтый, ярко-желтый, зеленовато-желтый, буро-коричнево-желтый. Зерна золотинок представлены комковатыми, лепешкообразными, друзовидными, угловато-комковатыми, губчато-друзовидными формами. Отмечаются сростки с кварцем, сульфидами, иногда встречаются кристаллы кубического и октаэдрического габитуса.

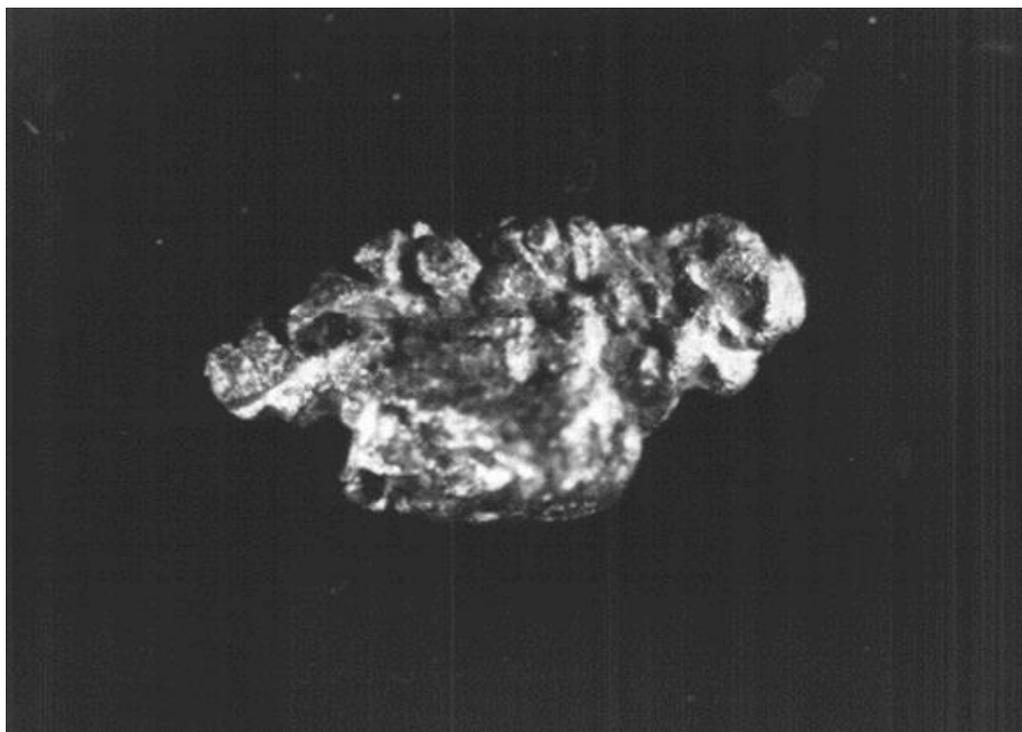


Рисунок 6 – Полуокатанное, массивное друзовидно-комковатое золото из россыпи руч. Союзный X10

Россыпь р. Косматая представлена золотом полуокатанным, неокатанным, реже хорошо окатанным ярко-желтого, желтого, зеленовато-желтого цвета. Пустоты в зернах выполнены гидроокислами железа. Часты сростки с кварцем и сульфидами. Золотины представлены комковатыми, угловато-комковатыми, друзовидными, дендритовидными, губчатыми, лепешкообразными формами, часты кристаллические индивиды.

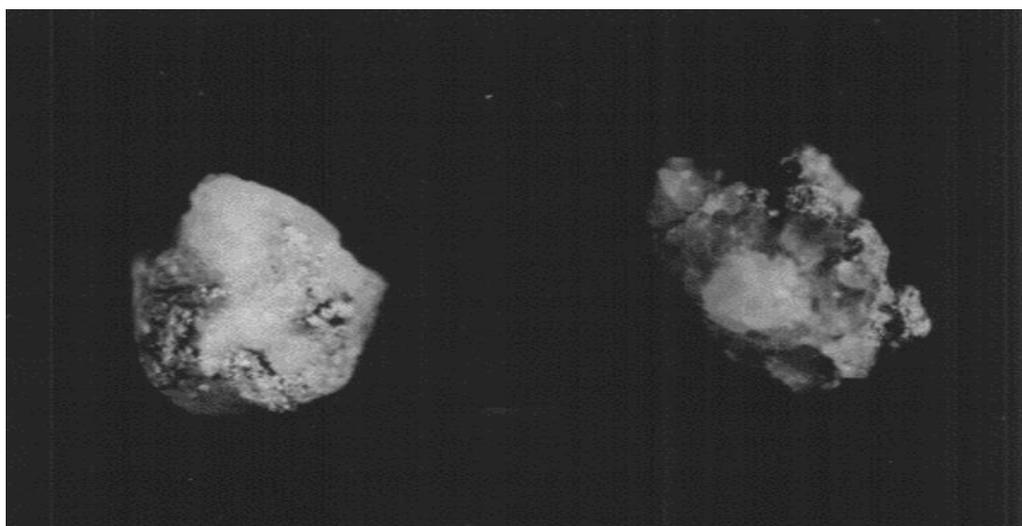


Рисунок 7 – Полуокатанные зерна золота в сростках с кварцем из россыпи р. Косматая X10

Россыпь руч. Каменистый представлена золотом полуокатанным, окатанным, в нижней части совершенной окатанности (до чешуек). Золотины представлены угловато-комковатыми, губчато-друзовидными, дендритовидными, лепешкообразными, чешуйчатыми, листоватыми формами. Часты сростки с кварцем молочно-белым и сульфидами, иногда отмечаются кристаллы октаэдрического облика. Цвет золота ярко-желтый, желтый до зеленовато-желтого.

7.1.3 Внутреннее строение самородного золота

Внутренние структуры россыпного золота, сохраняющие, в основном, строение первичных рудных выделений, несут вместе с тем отчетливые формы преобразований, которые возникали под влиянием всевозможных факторов, действующих на золото в процессе формирования[45].

Предшественниками зафиксировано, что россыпь руч. Козьма характеризуется золотом монозернистого строения с простыми двойниками, видны межзерновые и межкристаллитные прожилки. На окатанных золотилах появляется высокопробная прерывистая кайма.

Россыпь руч. Союзный имеет золото монозернистое, реже полизернистое с простыми и полисинтетическими двойниками. Отмечаются межзерновые и межкристаллитные прожилки, иногда следы деформаций. На некоторых полуокатанных и окатанных зернах отчетливая высокопробная прерывистая кайма.

Россыпь р. Косматая содержит золото монозернистое, полизернистое с простыми и полисинтетическими двойниками, слегка изогнутыми. Отмечаются следы механических и пластических деформаций. Многие зерна содержат межкристаллитные и межзерновые прожилки. На окатанных и полуокатанных золотилах отчетливо отмечаются высокопробные каемки розового цвета. Некоторые зерна частично рекристаллизованы.

Россыпь руч. Каменистый характеризуется золотом, имеющим полизернистое, зернистое строение с простыми, слегка изогнутыми двойниками.

Отчетливы межзерновые прожилки и прерывистые каемки розоватого цвета. Некоторые зерна обладают полузональным строением.

7.1.4 Пробность самородного золота

Исходя из работ, проведенных предшественниками, можно сказать, что пробность золота для россыпей Нижнеселемджинского узла высокая, довольно выдержанная с вариациями в ту или иную сторону по отдельным водотокам и участкам долин. Практически по всем россыпям проба колеблется от 751, 000 до 993, 000. Средняя пробность для россыпей всего Нижнеселемджинского узла составляет 880,00[45].

7.1.5 Минералогические особенности самородного золота

Морфология золотин по всем россыпям отличается большим разнообразием. Степень окатанности золота на разных участках различна. Восточный участок золотоносной площади характеризуется золотом не окатанным, полуокатанным, редко окатанным и хорошо окатанным. Золотины желтого, ярко- желтого, реже зеленовато-желтого цвета, комковатые, комковато-угловатые, дендритовидные, друзовидные, губчатые, отмечаются сростки с кварцем и сульфидами и кристаллические индивиды кубического и октаэдрического габитуса.

Золото Западного участка характеризуется более сложным строением – полизернистое, реже монозернистое с простыми и полисинтетическими двойниками, часто изогнутыми и деформированными, повсеместно развиты межзерновые и межкристаллические прожилки. Отмечаются следы механических и пластических деформаций. Золотины некоторых россыпей частично или полностью рекристаллизованы. Этот важный фактор говорит о том, что некоторая часть металла, перед поступлением в современную россыпь, долгое время находилась в состоянии покоя, вероятнее всего в отложениях палеодолин.

Таким образом, анализируя вышесказанное, необходимо отметить:

1. По крупности и морфологии золото россыпей Восточного и Западного участков резко отличается, так как происходит подпитка

современных россыпей золотом из неизвестных близкорасположенных проявлений, расположенных в бортах и днищах долин водотоков.

2. Средняя проба золота россыпей по всей территории Нижнеселемджинского узла довольно стабильная и составляет 751-993,000.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Участок работ «Орловка» расположен в Мазановском районе Амурской области. Ближайший населенный пункт с. Октябрьский находится в 53 км к северо-западу от границ объекта. Номенклатура топопланшета международной разграфки масштаба 1:200000 N-52-XXVIII, N-52-XXXIV.

Район работ располагается в Район работ располагается в северной части Буреинского срединного массива и относится к октябрьскому и харинскому комплексам. Его тектоническая схема определяется присутствием в центральной части территории крупного плутона каледонских гранитоидов, во фрагментах кровли которого сохранились реликты протерозойских складчатых структур.

В геологическом строении площади принимают участие гранитоиды октябрьского и харинского комплексов ордовикского, позднепермского-раннетриасового возраста. На севере площади закартированы кембрийские терригенно-осадочные образования косматинской серии. В долинах водотоков развиты четвертичные аллювиальные пойменные и террасовые отложения.

Предусматривается осуществить следующий комплекс геологоразведочных работ:

- поиски в долинах р. Орловка, р. Косматая ручьёв Козьма, Союзный и Каменистый по сети 3200-1200 x 40-20 м; золотоносность мелких боковых притоков будет оцениваться посредством проходки единичных линий скважин в приустьевых частях их долин.

- оценку (с подсчетом запасов категории C_2) перспективных участков в долинах рек Орловка и Косматая, ручьёв Козьма, Союзный и Каменистый путем проходки скважин колонкового бурения предполагается сгущение сети до 800-400 x 20 м. В случае получения отрицательных результатов работ на поисковой стадии (отсутствие перспективных участков на выявление месторождений россыпного золота), работы стадии оценки проводиться не будут.

Проектируемые поисковые и оценочные работы будут осуществляться по буровым линиям, заложенным в крест простирания долин водотоков.

Всего планируется пробурить 732 скважины, расположенных на 41 линии. Общий объем бурения 7320 пог.м.. Средняя глубина скважин составит 10,0 м.

Опробование будет проводиться одновременно с проходкой скважин.

Проектом предусмотрены мероприятия по охране окружающей среды и рекультивации земель [11]. Проектируемые работы будут проводиться с соблюдением требований по охране труда и пожарной безопасности.

Укрупнённая смета составлена на основе единичных расценок. Итоговая стоимость составила 83 717 000 рублей с учетом НДС. Основные затраты приходятся на бурение.

В специальной части описываются минералогические особенности самородного золота нижнеселемджинского рудного узла

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

1. Бучко, И.В. Методические указания к выполнению курсового проекта к курсу «Опробование и подсчет запасов МПИ». Учебно-методическое пособие/ Бучко И.В. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2013.- 52 с.
2. Будилин, Ю. С. Методика разведки россыпей золота и платиноидов / Ю.С. Будилин. – М.: ЦНИГРИ, 1992. – 245 с.
3. Методические указания по разведке и геолого-промышленной оценке месторождений золота. - Москва, 1974.
4. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. – Магадан: Книжное издательство, 1982. – 218 с.
5. Альбов, М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых. Изд.5, перераб. и доп. - М., Недра, 1975.
6. Горюшкина, С. Я. Методические указания по технологическому опробованию россыпей (Лабораторная обработка большеобъемных проб с целью определения содержания различных технологических категорий золота) / С.Я. Горюшкина. – М.: Изд-во МГРИ, 1976. – 19 с.
7. Архипов, Г.И. Основы недропользования. / Г.И. Архипов. – Хабаровск: РИОТИП, 2008 – 356 с
8. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. -235 с.
9. Мухин, Ю.В. Гидрогеологические наблюдения при колонковом бурении. / Ю.В. Мухин. - М.: Госгеолиздат, 1954. - 59 с.
10. Архипов, Г.И. Основы недропользования / Г.И. Архипов. - Хабаровск: РИОТИП, 2008. - 356 с.
11. ГОСТ Р 53579-2009. Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. - М.: Стандартиформ, 2009. - 72 с.

12. ГОСТ Р 59053-2020. Охрана окружающей среды. Охрана и рациональное использование вод. - М.: Стандартиформ, 2020. - 20 с.
13. ГОСТ Р 59057-2020. Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель. - М.: Стандартиформ, 2020.
14. Закон Российской Федерации от 24.04.1995 № 52-ФЗ изм. 11.06.2021 «О животном мире» // Собрание законодательства РФ. - 1995.
15. Закон Российской Федерации от 3.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. - 2006.
16. Инструкция по сбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керна скважин колонкового бурения. - М.: Роскомнедра, 1994. - 42 с.
17. Мельников В.Д. Россыпи золота Амурской области. / В.Д. Мельников. - Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2006. – 295 с.
18. Об охране атмосферного воздуха: закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 04.05.1999 // Собрание законодательства РФ. – 1999. – 120 с.
19. Правила безопасности при геологоразведочных работах // Собрание законодательства РФ. – 2005. – 220 с.
20. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок: приказ Минтруда России № 903н от 15.12.2020. // Собрание законодательства РФ. – 2020. – 80 с.
21. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1963. – 70 с.
22. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: ПТБ-88: утв. ГУГК СССР 9.02.1989. – М.: Недра, 1991.
23. Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых: приказ МПР России № 352 от 14.06.2016: в редакции Приказа Минприроды РФ №226 от 29.05.2018 // Собрание законодательства РФ. – 2018. – 120 с.

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

25. Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых: приказ МПР России № 278 от 11.12.2006 // Собрание законодательства РФ. – 2006. – 89 с. 26. Фролов, А.В. Охрана труда: учебн. пособие / А.В. Фролов, В.А. Корж, А.С. Шевченко. – М.: Кнорус, 2018. – 421 с.

27. Перечень первичной геологической информации о недрах, представляемой пользователем недр в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды, фонды геологической информации субъектов РФ по видам пользования недрами и видам полезных ископаемых: приказ Минприроды России № 555 от 24.10.2016// Собрание законодательства РФ. – 2016. – 123 с.

28. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (россыпные месторождения). Приложение 41: распоряжение МПР России № 37-р от 05.06.2007 // Собрание законодательства РФ. – 2007. – 60 с.

29. Нормы наличия средств пожаротушения в местах пользования лесов: приказ Минсельхоза РФ № 549 от 22.12.2008// Собрание законодательства РФ. – 2008. – 25 с.

30. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 438Н от 19.08.2016 // Собрание законодательства РФ. – 2016. – 100 с

31. Об охране окружающей среды: закон РФ № 7-ФЗ от 10.01.2002 // Собрание законодательства РФ. – 2002. – 101 с.

32. Об отходах производства и потребления: федеральный закон № 89-ФЗ от 24.06.98 (в ред. ФЗ от 29.06.2015) // Собрание законодательства РФ. – 2015. – 75 с.

33. Об охране атмосферного воздуха: закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 04.05.1999 // Собрание законодательства РФ. – 1999. – 120 с.

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

35. О Недрах: закон РФ № 2395-1 от 21.02.1992 // Собрание законодательства РФ. – 1995. – 223 с.

36. Власов, А.С. Плотность сети буровой разведки россыпных месторождений золота в районах развития вечной мерзлоты / А.С. Власов. - Магадан: Труды ВНИИ, 1976. – 20 с.

37. Учитель, М.С. Разведка россыпей. / М.С. Учитель. – Иркутск: Изд-во Иркутского университета, 1987. – 248 с.

38. Поротов, Г.С. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. / Г.С. Поротов. - СПб.: Санкт-Петербургский гос. гор. институт. (технический университет), 2004. – 367 с.

Фондовая литература

37. Отчет о геологоразведочных работах на россыпное золото в Амурской области, проведенных Амурской ГРП в 1991 году. -Анадырь: АнГРЭ, 1992. - 2 кн. - 254 с.

38. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Дальневосточная. Лист N-52–Зезя. Объяснительная записка / А.Н., Сережников [и др.] /. – СПб: ФГУП «ВСЕГЕИ», ФГУП «Амургеология», 2007.– 1 кн.-326 стр.+4 л. вклейки (167 л.), 5 л. гр.пр. /// АТГФ-28243,

39. Кузнецова, И.В. 2015. Отчёт о результатах работ по объекту «Поисковые работы на россыпное золото в палеодолинах в Зейском и Мазановском районах (Амурская область)». Госконтракт № 2/2013 от 20.05.2013 г. Объект «Россыпной». (N-52-XXVI, -XXVII, -XXVIII, -XXXIII, -XXXVI; БЛГ 02540 БП, Гр.10-13-295. Протокол НТС Амурнедра (утв.Дальнедра) № 1122 от 17.12.2015. Заключение рабочей группы ФГУП «ЦНИГРИ». Протокол

Учёного Совета ЦНИГРИ по апробации прогнозных ресурсов № 1 от 23.12.2015) ./ И.В. Кузнецова – Тында: ООО ГРП «Угрюм-река», 2015. – 2 кн.- 276 л.

40. Левыкин, Н.Ф. Черновые материалы по карте золотоносности и платиноносности масштаба 1:1 000 000 по листам N-51 и N-52./Н.Ф. Левыкин - Свободный: Амурзолоторазведка, 1949. – 1 кн.-359 с.

41. Маяков, Ф.Н. Отчет о поисках россыпного золота в бассейне р.Мамын./Ф.Н. Маяков - Свободный: АмурРайГРУ, 1965. - 2 кн.- 70 с.

42. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Дальневосточная. Лист N-51 - Сковородино, (М-51). Объяснительная записка./ Н.Н. Петрук [и др.]. - СПб: Картфабрика ВСЕГЕИ (Минприроды России, Роснедра, ФГУП «ВСЕГЕИ» ФГУГП «Амургеология», ФГУГП «Читагеолсъёмка»), 2009. – 1 кн. - 448 с.

43. Тихонов, Б.А. Отчет о геолого-поисковых и разведочных работах за 1948-49 гг. по Нора-Мамынской экспедиции прииска Нижняя Селемджа./ Б.А. Тихонов - Свободный: Трест Амурзолото, 1950. - 3 кн. - 480 с.

44. Шиханов, В.В. Геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР масштаба 1:200 000. Серия Амуро-Зейская. Лист-N-52-XXVIII./ В.В. Шиханов- М.: Мингео СССР, 1974, 1982. - 1 кн.-92 с.

45. Сорокин, А.П. Морфометрическое районирование, типизация и прогнозная оценка ресурсов древних (палеоген-неогеновых) россыпей золота Верхнего Приамурья./ А.П. Сорокин, В.Д. Глотов - Благовещенск: АмурКНИИ - БПСЭ. 433 с.