

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

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. зав. кафедрой
_____ Д.В.Юсупов
«25» _____ июня _____ 2022 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

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

Исполнитель
студентка группы 815-узс _____ Н.М. Сафина

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

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

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

Нормоконтроль
ст. преподаватель _____ С.М. Авраменко

Рецензент
старший научный
сотрудник, к.г.-м.н. _____ И.В. Кузнецова

Благовещенск 2022

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

Инженерно-физический факультет
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой
_____ Д.В.Юсупов
« ____ » _____ 2022г.

ЗАДАНИЕ

К дипломному проекту студентки Сафиной Надежды Маратовны

1. Тема дипломной работы: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейне реки Ульмы (Амурская область)

(утверждено приказом от 07.02.2022 № 228-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 15.06.2022 г.

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

4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методика проектируемых работ, производственная часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальная часть «Закономерности размещения россыпей в пределах рудно-россыпного узла на примере долины р. Умгакан».

5. Перечень материалов приложения: (наличие карт, чертежей, таблиц, графиков, схем, иллюстративного материала и т.п.): работа содержит 4 таблицы, 4 графических приложения, 3 рисунка, 33 библиографических источника

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

7. Дата выдачи задания: 27.12.2021

Руководитель выпускного квалификационного проекта:

Юсупов Дмитрий Валерьевич, доцент, к.г.-м.н.

Задание принял к исполнению (дата) - 1.03.2022 г.

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 91 страницу печатного текста, 4 рисунка, 4 таблицы, 3 графических приложения, 33 библиографических источников.

ПОИСКИ, ОЦЕНКА, РОССЫПЬ ЗОЛОТА, СКВАЖИНА, ОЦЕНОЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РОССЫПИ, КАТЕГОРИЯ ЗАПАСОВ С₂, БАССЕЙ РЕКИ УЛЬМЫ, ОБЪЕКТ УМГАКАН, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, МАЗАНОВСКИЙ РАЙОН

В процессе проектируемых работ планируется провести поисковые и оценочные работы на россыпное золото в бассейне р. Умгакан, лев. приток р. Ульмы.

При проектировании работ необходимо определить границы потенциальной россыпи золота, геолого-геоморфологические условия залегания.

Запланирован следующий комплекс работ: опробовать скважины, провести топогеодезическую съёмку, лабораторные исследования, мероприятия по охране труда, окружающей среды, технике безопасности, составить сметную стоимость планируемых работ.

Оценка выявленных россыпей в пределах участка «Умгакан» будет выполнена с подсчетом запасов золота по категории С₂.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Общая часть	8
1.1 Географо-экономическая характеристика района	8
1.2 История геологических исследований района.....	12
2 Геологическая часть.....	17
2.1 Геологическое строение района	17
2.1.1 Стратиграфия	17
2.1.2 Магматизм	19
2.1.3 Тектоника.....	20
2.1.4 Геоморфология.....	22
2.1.5 Полезные ископаемые	24
3 Методическая часть	26
3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ	26
3.2 Методика проектируемых работ	26
3.2.1 Проектирование	34
3.2.2 Буровые работы.....	34
3.2.3 Гидрогеологические и инженерно-геологические работы.....	35
3.2.4 Топографо-геодезические работы.....	36
3.2.5 Опробования буровых скважин	36
3.2.6 Лабораторные работы.....	37
3.2.1 Камеральные работы	38
4 Производственно-техническая 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 Проведение буровых работ	39
4.1.3 Производство гидрологических и инженерно-геологических работ.....	46
4.1.4 Производство топографо-геодезических работ.....	48
4.1.5 Проведение опробовательских работ	50
4.1.6 Проведение лабораторных работ	51

4.1.7	Проведение камеральных работ	53
4.1.8	Организация временного строительства	55
4.1.9	Ликвидация полевых работ.....	56
4.1.10	Организация транспортировки грузов и персонала	56
5	Экономическая часть	57
5.1	Расчет затрат на предполевые работы и проектирование	57
5.2	Расходы на проведение буровых работ	57
5.2.2	Расходы на проведение заверочных работ при бурении	58
5.3	Расчет затрат на проведение топографо-геодезических работ	59
5.4	Расхода на проведение работ по опробованию	61
5.5	Затраты на лабораторные работы.....	64
5.6	Затраты на камеральные работы	65
6	Безопасность и экологичность проекта	69
6.1	Энергетическая безопасность	69
6.1.1	Электрическое освещение.....	70
6.1.2	Защитное заземление.....	70
6.1.3	Надзор, контроль, документация	70
6.2	Пожарная безопасность.....	71
6.3	Охрана труда и техника безопасности.....	72
6.3.1	Промышленная безопасность	73
6.3.2	Безопасность при производстве буровых работ.....	76
6.3.3	Безопасность при производстве горных работ	77
6.4	Охрана окружающей среды	78
6.4.1	Охрана флоры и фауны	80
6.4.2	Охрана и рациональное использование водных ресурсов.....	80
6.4.3	Охрана недр	81
6.4.4	Охрана воздушного пространства.....	81
7	Специальная часть	82
7.1	Закономерности размещения россыпей в пределах рудно-россыпного узла, на примере долины р. Умгакан	82
	Заключение	83
	Библиографический список	88

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование приложения	Количество листов
1	Фрагмент геологической карты листа М 52-VI, масштаба 1:200 000	1
2	План расположения проектируемых работ масштаба 1:50 000	1
3	Сводная смета основных проектируемых работ по объекту «Умгакан»	1

ВВЕДЕНИЕ

Целью дипломной работ является проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейне реки Ульмы (Амурская область).

Участок расположен в долине р. Умгакан (лев. пр. р.Ульма, бассейн р. Селемджи) на территории Мазановского района Амурской области. Ближайший населенный пункт, ж.ст. Этыркен, находится в 25 км к северо-востоку на участке трассы БАМа.

Россыпная золотоносность долины р. Умгакан изучена слабо. Геологическое изучение участка недр предполагается 33 буровыми линиями скважин колонкового бурения по сети 3200-1600-800-400 × 20-10 м на глубину 4,2 м с отбором и промывкой керна. Объем бурения 2494,8 пог. м, в т.ч. 1100,4 п.м. на стадии поисков и 1394,4 4 пог.м. при оценке выявленной россыпи.

Ожидаемые запасы россыпного золота предварительно оцениваются по категории С₂ в количестве 190,0 кг.

Проектируемые виды, объёмы и сроки проведения геологоразведочных работ, предусматриваемые данным проектом, должны обеспечить достижение цели работ в решении поставленных геологических задач в соответствии с «Методическим руководством по разведке россыпей золота и олова» [8] и «Методическим рекомендациям по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых (россыпные месторождения)» [7].

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономическая характеристика района

Объект «Умгакан» расположен в Мазановском районе Амурской области на землях лесного фонда в труднодоступной горно-таежной местности. К северу от участка, примерно в 4,0 км, проходит железная дорога – БАМ.

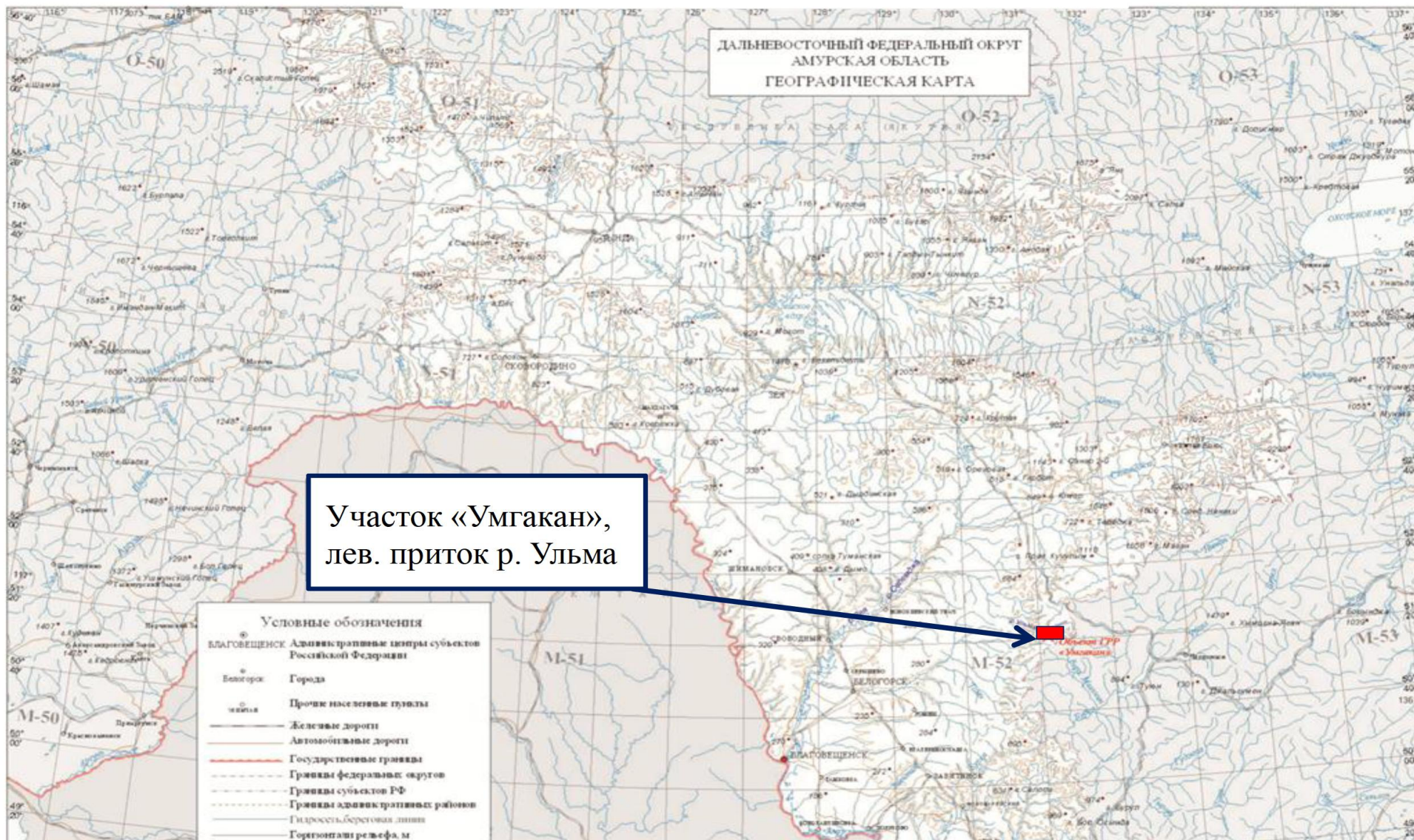
Ближайшим населенным пунктом к объекту является поселок сельского типа (и одноименная железнодорожная станция) Этыркен, расположенный на территории Хабаровского края в 25 км к северо-востоку на участке трассы БАМа, относящемуся к Комсомольскому отделению Дальневосточной железной дороги.

Железнодорожная станция Этыркен обслуживает грузовые и пассажирские поезда. Ближайшая железнодорожная станция Иса, расположенная западнее по трассе БАМа в 57 км, п. Февральск – в 115 км. Через поселок Этыркэн проходит автодорога Облучье – Чегдомын – Февральск, являющаяся ответвлением автодороги Р297 «Амур» (Чита – Хабаровск). Расстояние от п. Этыркен до районного центра в Хабаровском крае п. Чегдомын составляет 160 км, до г. Хабаровска – 1100 км.

Транспортное сообщение между п. Этыркен и долиной р. Умгакан отсутствует, сообщения возможны только в зимний период по руслу реки Ульма – по зимнику, проходящему от железнодорожного моста на трассе БАМа до устья р. Умгакан (Рис.1.); протяженность зимника составляет ~ 30 км. От устья реки зимник проложен до ее истоков по левому берегу [1].

Ближайшая метеорологическая станция, Верхняя Томь, находится в 30 км к юго-западу от долины р. Умгакан.

Река Умгакан впадает по левому берегу реки Ульма на 309 км от ее устья. Река Ульма является левым притоком р. Селемджа (подбассейн р. Зеи,



бассейн среднего течения р. Амур). Протяженность реки Умгакан составляет 26 км, площадь бассейна охватывает 57 км². Наиболее крупным притоком реки Умгакан является руч. Светлый (протяженность ~ 5 км), берущий начало на склонах вершины Томской хребта Турана и впадающий в реку по левому берегу на 12 км от её устья.

Река Умгакан местами протекает в каньенообразной долине шириной 30-40 м, в среднем течении наблюдается расширение долины до 400-500 м. Высотные отметки русла р.Умгакан изменяются от 360 м в ее нижнем течении до 431 м в верхнем, при уклоне долины ~ 0,007. Скорость течения реки составляет в среднем 1,8 м/сек; ширина реки в нижнем течении ~ 10 м, глубина русла ~ 0,5 м; соответственно в верхнем течении 4 м и 0,8 м [1].

Водный режим рек района крайне непостоянный и зависит от выпадающих атмосферных осадков. Особенностью водного режима рек является чрезвычайно быстрый подъем воды во время дождей и спад в засушливые периоды.

Стремительное течение рек района, множество перекатов, малая глубина большинства из них, как правило, исключает возможность использования их в летнее время в качестве путей сообщения.

Территория Мазановского района Амурской области по своим климатическим характеристикам относится к VI температурной зоне, характеризующейся расчетным зимним периодом с 15 октября по 20 апреля календарного года. Климат резко континентальный. На климат оказывает влияние наличие горных массивов (поверхность расчленена глубокими ущельями, долинами, платообразными заболоченными пространствами). Район находится в зоне циклонической деятельности воздушных масс. В зимнее время преобладают ветра северо-западного, западного и юго-западного направлений, в летнее время - восточные. Характерна закономерность: чем выше местность над уровнем моря, тем холоднее и больше выпадает осадков. Западные склоны гор более подвержены воздействию зимнего муссона, отличаются более

суровым климатом, заслоенностью тяжелых холодных масс воздуха зимой в горных котлованах и господством зимнего сибирского антициклона на равнинах, в долинах рек.

Зима продолжительная и морозная. Самым холодным месяцем является январь: средняя минимальная температура воздуха за месяц достигает $-38,3^{\circ}\text{C}$. Минимальная зимняя температура достигала показаний термометра -56°C . Лето – короткое и тёплое. Максимальная летняя температура воздуха может достигать отметок шкалы термометра $+34^{\circ}\text{C}$. Самым теплым месяцем является июль: средняя максимальная температура воздуха за месяц достигает $+26^{\circ}\text{C}$.

Среднегодовая температура отрицательная и составляет около $-4,0^{\circ}\text{C}$. Продолжительность безморозного периода колеблется от 60 до 100 дней в году. Среднегодовое количество выпадающих осадков составляет 681 мм [1]. Максимальное количество осадков выпадает в июле и августе, соответственно, 149 мм/мес. и 141 мм/мес.; всего за летний период (с апреля по октябрь) – 626 мм/мес.

Вегетационный период – 122 дня. Первые заморозки отмечаются в начале сентября, последние в начале июня. Постоянный снеговой покров ложится во второй половине октября и сходит в конце апреля.

Суровые продолжительные зимы способствуют сильному промерзанию почвы и развитию многолетней мерзлоты: мощность многолетнемерзлых грунтов достигает 70-90 метров при глубине сезонного оттаивания 30-90 сантиметров.

Тайга характеризуется преобладанием хвойных деревьев (79,4%): в первую очередь это лиственница, а также ель и пихта. Широко представлены кедровый стланик, сосна, встречаются береза и ольха. Богата тайга и ресурсами животных, в т.ч. охотничьими: здесь обитают медведь, волк, лось, дикий олень, косуля, соболь, белка, горностай, заяц, рябчик, глухарь и др. Съедобные и лекарственные лесные ресурсы представлены дикорастущими ягодами – брусникой, голубикой, жимолостью, различными видами грибов и

лекарственных растений.

В реках водятся хариус, ленок, таймень.

Район работ экономически слабо развит и относится к весьма слабо населенным. Население п. Этыркэн, составляющее по последним данным 814 человек, занято, в основном, на обслуживании железной дороги.

Особо охраняемые природные территории и другие земельные участки запрещенного или ограниченного пользования также здесь отсутствуют [1].

1.2 История геологических исследований района

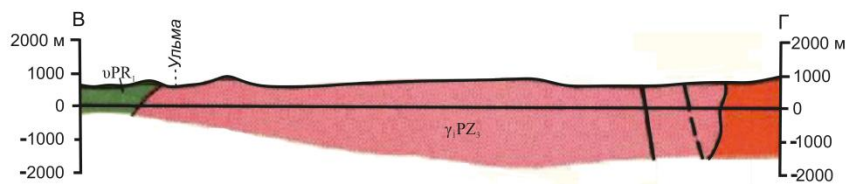
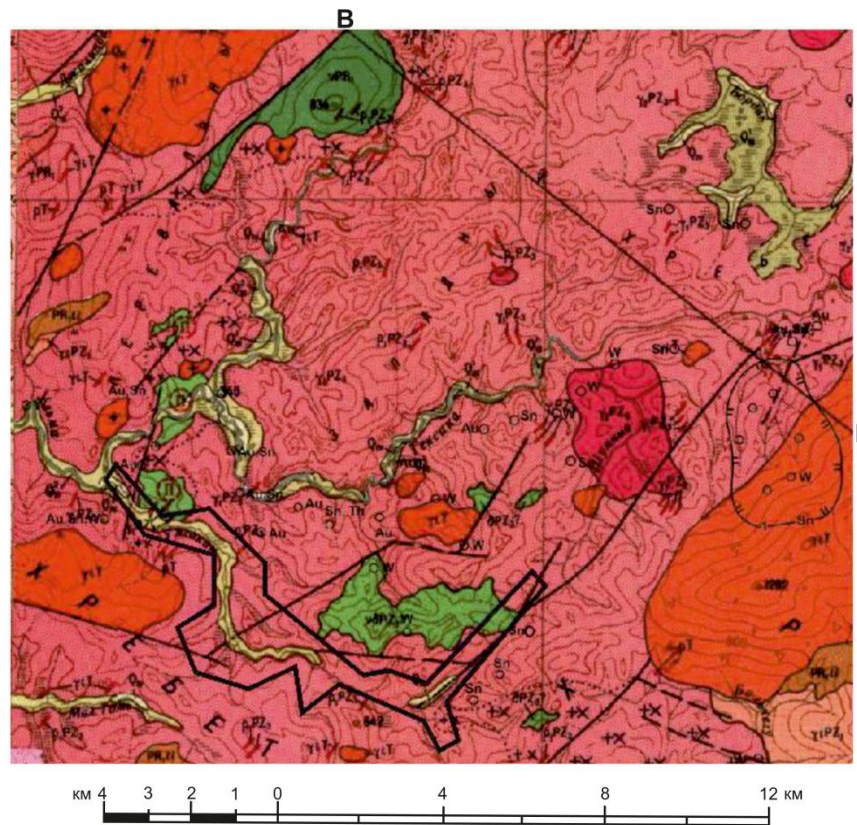
Геологическое строение исследуемого участка, охватывающего площадь бассейна р. Умгакан с прилегающими территориями, тектонически приуроченного к северо-западной части Туранского геоблока, приводится по материалам геологических исследований региона [1, 2, 25, 26] (рис. 2).

Территория относится к Туранскому золотоносному району (Мельников, Полеванов, 1990) [28], структурно расположенному в пределах Туранского блока (террейна) в северо-восточной части Буреинского массива. Минерагенический потенциал исследуемой площади изучен довольно слабо, перспективы её золотоносности не ясны (Рис. 3).

В 1943 г. обзорные поиски в районе работ проводились А.А. Кирилловым и Л.Б. Кривицким [23] шлиховым опробованием установили наличие касситерита в аллювии р. Кивили.

Системные исследования в западной части Туранского золотоносного района начаты с 50-х годов прошлого века в связи с поисками россыпей золота. В 1953 г. в верховьях р. Ульмы маршрутные исследования проводил Д.А. Кириков [23], результаты которых были учтены в материалах геологической съемки масштаба 1:1 000 000 листа М-52.

В 1954-1958 гг. Нижнеселемджинским прииском под руководством Н.П. Лобанова (1956) велись поиски россыпного золота в бассейнах рек Ига, Иса, Бысса, Тан-Ксы, Джилинка, Синникан. Итогом работ явилось открытие ряда россыпей и проявлений золотоносности в аллювии верховьев рек Иса,



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

<p>ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА</p> <p>Q_{IV} Современные отложения. Галечники, валуны, пески, глины</p> <p>Q_{III} Верхнечетвертичные отложения. Нижняя часть. Галечники, пески, торфяники, суглинки, супеси</p> <p>Q_{II} Среднечетвертичные отложения (?)</p> <p>Альпийская серия</p> <p>PR, II Тузовихинская свита. Биотитовые, двуслодные гнейсы; кварц-биотитовые и кварц-двуслодные кристаллические сланцы; высокоглиноземистые гнейсы, кварц-гнейсы и кристаллические сланцы; паялы и проселы биотит-роговообманковых гнейсов, амфиболитов, кварцитов, мраморов, графитовых сланцев</p> <p>Тырно-бурешский интрузивный комплекс</p> <p>δ, δк Субвулканические диориты, порфириты, жерловые лаббрескени андезитов (иа). Дайковые породы: диоритовые и кварцево-диоритовые порфириты, андезиты (и)</p> <p>γ, T Граниты лейкократовые до аляскитовых. Жильные породы: граниты лейкократовые, аплиты и пегматиты (р)</p> <p>γ, PZ, γ, PZ Граниты, реже гранодиориты, мелко- и среднесернистые, иногда порфиритовые. Жильные породы: граниты мелкозернистые; аплиты и пегматиты (р)</p> <p>γ, PZ, γ, PZ Граниты биотитовые, роговообманково-биотитовые порфиритовые крупно-неравномерно-зернистые граниты биотитовые лейкократовые; гранодиориты, редко кварцевые диориты. Жильные породы: граниты мелкозернистые; аплиты и пегматиты (р)</p> <p>γδPZ, ? Габбро-диориты, диориты (δ)</p> <p>РАЙОН СРЕДНЕ-БАЛХОЖСКИХ ИНТРУЗИВОВ</p> <p>PZ, γ, PZ Граниты биотитовые; гранодиориты, редко кварцевые диориты (γδ). Жильные породы: граниты биотитовые двуслодные, мусковитовые и лейкократовые; пегматиты (р)</p> <p>РАЙОН БАЛХОЖСКИХ ИНТРУЗИВОВ</p> <p>γPZ, γPZ Граниты биотитовые, роговообманково-биотитовые порфиробластические, катаклазированные, редко плагитограниты, гранодиориты. Жильные породы: граниты мелкозернистые, пегматиты (р)</p> <p>РАЙОН ПРОТЕРОЗОИЧЕСКИХ ИНТРУЗИВОВ</p> <p>βPR, βPR Габбро-амфиболиты, габбро, габбро-нориты, штоксениты. Дайки диабазов</p>	<p>Π Π Пиритизация</p> <p>+X +X Гранодиориты</p> <p>+ + Граниты мелкозернистые и гранит-порфириты</p> <p>Границы между разновозрастными образованиями достоверные и предпологаемые</p> <p>Границы фашиальных и литологических подразделений</p> <p>Тектонические контакты достоверные и предпологаемые</p> <p>Тектонические контакты, скрытые под более молодыми образованиями, достоверные и предпологаемые</p> <p>Тектонические контакты с указанием направления падения поверхности сместителя достоверные</p> <p>Зоны интенсивного катаклаза и расслаивания</p> <p>Ополы расслаивания</p> <p>Шлифовое опробование</p> <p>Металлометрическое опробование</p> <p>Участок ГРР</p>
---	--

Рисунок 2 – Схема геологического строения долины р. Умгакан (фрагмент листа М 52-VI государственной геологической карты с дополнениями – Приложение 1). Масштаб 1 : 200 000.

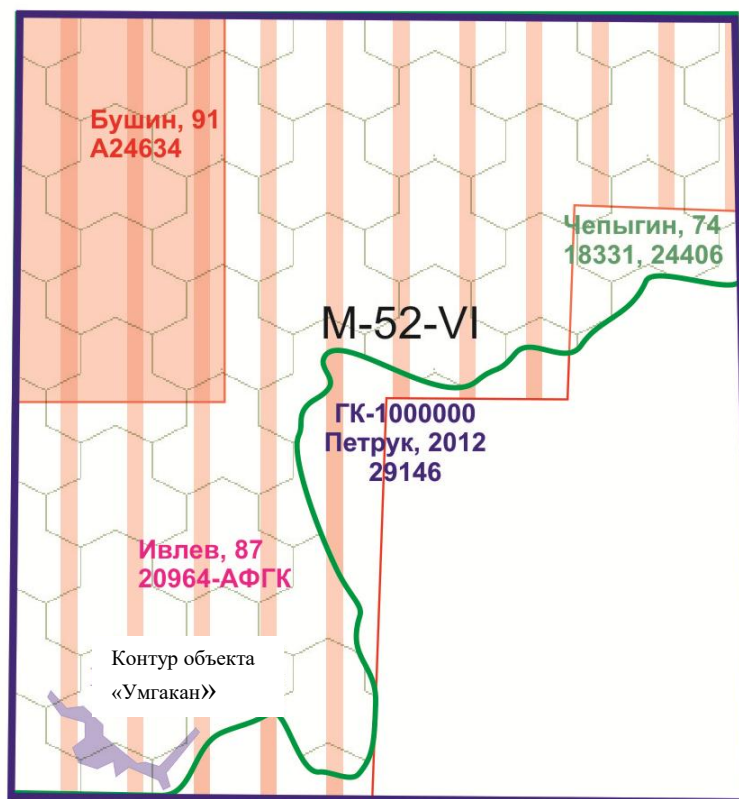


Рисунок 3 - Картограмма изученности листа государственной геологической карты М 52-VI масштаба 1:200 000. Составлена по материалам ГК-1000000 [1], геологических съемок масштабов 1:200000 [19] и 1:50000 [20],

Кера, Тан-Ксы и Ульма, которым дана отрицательная оценка.

В начале 60-х в бассейнах рек Кера, и Джалинда проводились безуспешные поиски редкометальных пегматитов (Курочкин, Абиссалов, 1961) [26] и обзорные поиски золота в бассейне рек Кивили и Иеиемна (Тишков, 1961), хотя слабая золотоносность аллювия этих рек была им подтверждена и левобережье Мал. Кивили обнаружены обломки золотоносного жильного кварца [33]. В 1961 г. Н.К.Крутов [25] провел геологическую съемку и поиски м-ба 1:50 000 в междуречье Туюн – Бол. Аимка.

В 1963-1965 гг. территория листа М-52-Б была покрыта комплексной геолого-гидрогеологической съемкой м-ба 1:500 000, проводимой партией № 846 под руководством В.Г. Трачука, А.В. Селюнина и В.К. Путинцева (1966) [32].

В геофизическом отношении территория изучена недостаточно. Гравиметрическая съемка проведена в м-бе 1:1 000 000 (Исмаилов, 1962) [22]. Карта аномального магнитного поля составлена Л.И. Золотаревой [19] по результатам выполненной в 1958-1959 гг. аэромагнитной съемки м-ба 1:200 000, аэромагнитной и аэрогаммаметрической карты м-ба 1:100 000 (Игнатъев, 1961) [21].

Геологическое картирование и поиски масштаба 1:2 00 000 проведены на площади листа М-52-VI в 1969-1972 гг. (Чепыгин, 1979) [2].

Поисковыми работами выявлены шлиховые ореолы рассеяния золота в долине реки Тексики, отделенной от долины р. Умгакан одноименным горным хребтом. Шлиховым опробованием в долине реки Умгакан и ее притоков золота не обнаружено.

Аэромагнитные съемки масштаба 1:50000, направленные на поиск железа, были выполнены в 1970-1971 гг и 1973 годах (Павловский, Плотницкий, 1971; Павловский, 1974) [29, 30]. Аэромагнитные работы, совмещенные с радиометрической съемкой масштаба 1:50000 начаты в 1960-61 гг. продолжены в 1973-74 гг. А.А. Разговоровым [31] при этом выявлен и завершен ряд аномалий гамма-активности.

В 1982-84 гг. В.Б. Агентовым и др. (1984) [16] составлена космогеологическая карта Байкало-Амурской магистрали м-ба 1:500000 и объяснительная записка к ней. Описываемая территория показана занятой меловыми-антропогеновыми отложениями. В 1979 г. В.Ф. Зубков, А.Ф. Васькин и М.Т. Турбин [13] обобщили и увязали геологические материалы и издали Геологические карты региона БАМ м-ба 1:500000 (листы М-52-Б и N-52-Г) и объяснительные записки к ним.

Работы по аэрогеологическому картированию были выполнены в пределах листов N 52-XXXV, N 52-XXXVI, M 52-V и M 52-VI в масштабе 1:50 000 (АФГК-50) ПГО «Аэрогеология» (Рис. 2). В долине р. Умгакан проведены геологические маршруты, сопровождающиеся шлиховым опробованием водотока, не выявившие золотоносности долины реки. Специализированных геологоразведочных работ на россыпное золото на участке недр «Умгакан» не проводилось [14].

В 2005-2007 гг на территории листов M-52- V, VI, XI проведены геохимические работы масштаба 1:200000 по потокам рассеяния по результатам которого выделено рудное поле Альдикон Северный, перспективное на обнаружение в его пределах среднего по запасам месторождения золота золото-сульфидной формации (Домчак, 2008) [18].

На сопредельной территории, в долине р. Тексика, проведены поисковые работы на обнаружение шеелита и россыпного золота в пределах участков «Нижняя Тексика» (от устья реки до устья ее левого притока ручья Шумного) и «Контакт» (в верховьях долины реки), в результате которых в шлиховых пробах были выявлены знаковые содержания золота.

В 2012 г. составлена Государственная геологическая карта Российской Федерации листа M-52 масштаба 1:1 000 000 (третье поколение) [1], где обобщены материалы исследований, проводимых в конце XX века.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение района

2.1.1 Стратиграфия

Наиболее древними породами на исследуемой площади являются метаморфизованные *протерозойские* отложения древнего фундамента, относимые к амурской серии¹, встречающиеся в виде ксенолитов, провисов кровли (в приразломных грабенах), скиалитов среди позднепротерозойских и раннепалеозойских гранитоидных интрузивов.

Амурская серия представлена образованиями туловчихинской свиты. Степень метаморфизма, пород серии изменяется от амфиболитовой до зеленосланцевой.

Туловчихинская свита амурской серии (PR₁ *tl*) представлена биотитовыми, двуслюдяными и биотит-графитовыми гнейсами с маломощными прослоями амфиболитов. Отдельные блоки (провесы кровли), сложенные свитой отмечаются на правом берегу р.Ульма, на водоразделе рек Тексики и Эльги, а также в долинах рек Амган на СВ площади и Кера на крайнем СЗ. В разрезе свиты присутствуют прослои гранат-, силлиманит- и андалузитсодержащих сланцев, кварцитов и мраморов, наблюдаются хлорит- и графитсодержащие разновидности сланцев и гнейсов, а также биотит-роговообманковые гнейсы. Мощность свиты 1000 м.

Кайнозойские отложения образуют осадочный чехол. Представлены средним, верхним и современным звеньями четвертичной системы [1].

Четвертичная система залегает непосредственно на кристаллических породах фундамента. Её образуют аллювиальные отложения, делювий и коллювий, покрывающие склоны хребтов, а также элювий и солифлюкционные образования.

¹ Согласно Геологической карте листа N 52 масштаба 1:1 000 000 (третье поколение, 2007) эти образования датируются как позднеархейские – дягдаглейская толща (AR₂dg).

В основании четвертичной системы залегают **верхнечетвертичные** (Q^1_{III} - Q^2_{III}) отложения. *Нижняя часть* (Q^1_{III}) этих отложений слагает аккумулятивные террасы и аккумулятивную часть цокольных террас высотой 8-15 м сопредельных долин водотоков и представлена – галечниками, песками, торфяниками, суглинками, супесями.

В основании четвертичной системы залегают **верхнечетвертичные** (Q^1_{III} - Q^2_{III}).

Верхняя часть четвертичных отложений (Q^2_{III}) распространена в уступах террас рек, где сложена галечниками мощностью до 3,5 м с примесью (до 20%) валунов, перекрытых торфяниками и тонко-мелкообломочными породами пойменной фации.

Верхнечетвертичные отложения развиты в приустьевой части долины реки Умгакан. Наиболее характерный для горной части территории разрез верхнечетвертичных отложений описан на правом берегу р.Ульма, где он представлен (м):

- переслаивающимися супесями и суглинками – 0,6;
- торфяником – 0,6;
- песком крупнозернистым с линзами мелкозернистого песка – 1,9;
- галечником с валунами – 0,6.

Всего мощность разреза верхней части верхнечетвертичных отложений – 3,7 м.

Современные отложения (Q_{IV}) русел, низкой и высокой пойм сложены галечниками, валунами, песками и глинами. Они слагают основную часть аллювия долины реки Умгакан. Мощность отложений до 1 м, реже 2 м.

Четвертичные отложения нерасчлененные - делювиальные, гравитационные, пролювиальные, элювиально-делювиальные и органогенные (болотные) распространены широко. Они перекрывают аллювий разновозрастных террас и могут принадлежать любому из подразделений четвертичной системы. Отмечается развитие элювия на вершине

раннемезозойских гранитов в приустьевой части долины Умгакана по ее левому борту [1].

2.1.2 Магматизм

Долина р. Умгакан сложена крупными разновозрастными (позднепалеозойскими и раннемезозойскими) интрузивами преимущественно гранитоидов.

Согласно Государственной геологической карте масштаба 1:200 000, наиболее древние для изучаемой площади, **позднепалеозойские** ($\nu\delta PZ_3?$, $\gamma_1 PZ_3$, $\gamma_2 PZ_3$) интрузии сложены породами габбро-гранодиоритовой формации. Возраст принят по аналогии с сопредельными северными районами, где определение абсолютного возраста дало результат 201 млн.лет (граница триаса и юры), что объяснялось исследователями наложением более поздних процессов [3]. Позже эти породы были выделены в габбро-гранодиоритовый **тырмо-бурейский интрузивный комплекс**, возраст которого ранее считался **средне-позднепалеозойским** (Мартынюк, 1990) [27], однако на основании современных датировок абсолютный возраст этих образований оценивается (Сорокин А.А. и др., 2010) [15] как **раннемезозойский (позднетриасовый-раннеюрский)** – 181-227 млн лет. На геологической карте (Рис. 2) комплексу соответствуют условно позднепалеозойские интрузии и дайки *габбро, габбро-диоритов, диоритов* ($\nu\delta PZ_3?$), а также батолиты и дайки гранитов ($\gamma_1 PZ_3$), мелко-среднезернистых гранитов, реже гранодиоритов, пегматитов и аплитов ($\gamma_2 PZ_3$).

Средне-, крупно- и мелкозернистые *габбро, габбродиориты и диориты* ($\nu\delta PZ_3?$), как правило, слагают отдельные штоко- или линзообразные тела среди более древних интрузий (в приустьевой части и по левому борту долины реки Умгакан, а также в верховьях долины).

Породы первой и второй фаз гранитоидов имеют однородный состав и структурно-текстурные особенности. Они представлены преимущественно биотит-роговообманковыми гранитами и гранодиоритами. Отмечается

увеличение размеров порфиробласт в гранитоидах и обогащение их темноцветными минералами вблизи ксенолитов и останцов кровли докембрийских метаморфических образований.

Гранитоиды первой фазы ($\gamma_1\text{PZ}_3$) образуют огромный батолит, занимающий основную часть изучаемой площади, а также повсеместно развитые в его пределах мелкие дайки.

Лейкократовые до аляскитовых граниты образуют **триасовые интрузии** ($\gamma_1\text{T}$), широко распространенные в районе работ и слагающие крупное тело в левом борту долины р. Умгакан, а также небольшой шток в ее верховьях – в пределах Селемджинского хребта Турана. Для пород характерна слабая альбитизация и интенсивно проявленный кремниево-калиевый метасоматоз, выражающийся в образовании крупных (до 2 см) порфиробластов микроклина, количество которых достигает 20–35 %, иногда 50 % объема породы. Переходы между гранитами и гранодиоритами фазы постепенные, фациальные.

Интрузии тырмо-буреинского комплекса, как правило, отличаются от более древних образований повышенными магнитным и гравитационным полями.

2.1.3 Тектоника

Территория находится на северной периферии Буреинского массива, в зоне его сочленения с Амуро-Охотской и Сихоте-Алинской складчатыми системами. Она относится к составной части Восточно-Буреинского выступа гранитизированного фундамента Амурского геоблока – Туранскому блоку (террейну).

Туранский блок представляет собой сложное гетерогенное сооружение, в котором образования раннедокембрийского кристаллического фундамента и рифейско-палезойского чехла интродуцированы гигантскими телами разновозрастных гранитоидов. Наиболее древние в районе нижнепротерозойские метаморфизованные породы сохранились в виде разобщенных «провесов кровли» (тектонических блоков) и ксенолитов среди

более молодых интрузий. Обилие разрывных нарушений, имеющих различные время заложения и элементы залегания обуславливает сложное блоковое строение территории и структурный контроль интрузивов и вулканогенных образований.

С запада Туранский блок отделен от Мамынского (Октябрьского) блока Западно-Туранским глубинным разломом; с юга, по долине р.Сутырь (пр.пр. р.Тырма) – Хинганским глубинным разломом от Малохинганского блока. С севера границей Туранского блока является Южно-Тукурингрский разлом, а с востока – по-видимому Тастахский [1]. По геолого-геофизическим данным, земная кора в пределах массива до глубины 5 – 7 км образована преимущественно гранитоидами, что обуславливает фрагментарность выходов структур раннего докембрия в виде останцов кровли гранитных плутонов.

По периферии Туранского и сопредельных ему блоков отмечаются разновозрастные наложенные прогибы. С запада и севера, конформно периферии, Туранский блок обрамлен фрагментами Восточно-Буреинской вулканоплутонической зоны [1], сформированной меловыми талданским и бурундинским вулканическими комплексами, развитыми, соответственно, в бассейне р. Быссы и в Огоджинской впадине в долине р.Селемджи. В восточной части также в мезозое сформирован Буреинский наложенный прогиб, выполненный континентальными отложениями (молассовыми, сменяющимися вулканогенными), ограниченный Мельгийским и Тастахским разломами, отчленяющий от Туранского блока более мелкий – Чегдомынский (возможно, изначально являющийся самостоятельным блоком). В зоне влияния Хинганского разлома развиты многочисленные дискретные проявления континентального базальтового вулканизма неоген-четвертичного возраста, характеризующие сам разлом как молодую рифтогенную структуру.

Преобладают разломы север-северо-восточного и северо-западного направления. К первым относятся Западно-Туранский и Тастахский разломы, ограничивающие Туранский блок, а также его отдельные структурные

элементы – более мелкие блоки.

Относящийся к системе разломов север-северо-восточного направления Туунский разлом, протягивающийся более чем на 25 км от изгиба р.Тексика через низовья р.Эльгакан до верховьев р.Бол.Аимка, пересекает практически по диагонали площадь листа М 52-VI и ограничивает с северо-запада обширный Мельгинский блок. В пределах изучаемой площади этот разлом проходит вдоль оси круто поворачивающегося на север Селемджинского хребта, являющегося водоразделом рек Умгакан и Верхний Мельгин. Менее крупные разломы северо-восточного направления в пределах Мельгинского блока контролируют молибденовое и оловянное оруденение, по ним отмечаются зоны рассланцевания, проявления динамометаморфизма [1].

Разломы северо-западного направления считаются более молодыми, пограничными. Ими контролируются проявления меловых вулканитов.

Для всех выходов метаморфитов характерно чешуйчато-надвиговое строение. Особенно выразительно оно проявлено на южной границе Туранского блока, где архейские гнейсы надвинуты на неогеновые базальты по серии параллельных разломов.

2.1.4 Геоморфология

Территория планируемых работ в геоморфологическом отношении характеризуется как низкогорная таежная страна. *Туранская система мелко-среднегорных поднятий* является молодой: ее возраст определяется временем формирования аллювиально-пролювиальных шлейфов по периметру этой овальной структуры и соответствует позднему неоплейстоцену–голоцену.

По морфологическим признакам здесь выделяется три основные генетические категории рельефа:

- среднегорный расчлененный рельеф, сформированный в результате орогенеза и эрозии;
- низкогорный слабо расчлененный рельеф (структурно-денудационный), образованный в результате процессов неотектоники и продолжительной

денудации;

- эрозионно- аккумулятивный рельеф, проявляющиеся на фоне новейших блоковых движений.

Среднегорный расчлененный рельеф выделяется горными хребтами: Селемджинским, Умгаканским, Туранским, – обрамляющими долину р. Умгакан на всем ее протяжении. Вершины хребтов достигают абсолютных высотных отметок 1232 м (г. Томск) при относительных превышениях 150 - 300 м.

Низкогорный слабо расчлененный увально-холмистый денудационный рельеф отмечается в межгорных седловинах. Абсолютные высоты вершинной поверхности в его пределах достигают 705-768 м при относительных превышениях 150-200 м. Крутизна склонов составляет от 2 до 6°; склоны часто заболочены, поросшие редколесьем, с мощным (до 1,5 м) моховым болотно-кустарниковым покровом. В механическом составе делювиального покрова преобладают дресва, песчаные и алевролитовые частицы. Глыбовые развалы на поверхности встречаются редко. Мерзлотные формы рельефа развиты незначительно: в них на пологих заболоченных склонах с мохово-кустарниковым покровом встречаются бугры пучения высотой до 1 м с супесчано-дресвянистым ядром, поросшим ягелем. Встречаются также морозобойные трещины. Результатом вымораживания являются глыбовые развалы на пологих склонах.

В целом низкогорный рельеф пологосклонный, слаборасчлененный. Аллювий в долинах водотоков сформирован, но маломощный (1-2) валунно-галечный, слабо окатан, плохо отсортирован. Склоны покрыты делювием с многочисленными скальными останцами.

Эрозионно - аккумулятивный рельеф сформирован в результате работы водотоков и характерен для нижней части речных долин, в т.ч. и долины р. Умгакан. Формы рельефа, возникшие в результате этой деятельности, – речные террасы и долины.

В долинах рек района распространена позднечетвертичная аллювиальная терраса. Уступ ее четко выражен и имеет высоту 2-5,5 м, крутизну 15-30°, часто сглаженную бровку. Высота террасы 4-6 м, ширина 0,2-1 км.

Современная терраса в долинах крупных рек представлена высокой и низкой поймами. Высокая пойма имеет крутой, часто обрывистый, незадернованный уступ высотой 1,5-2,5 м. Ширина поймы не превышает ширину русла. Поверхность низкой поймы неровная, бугристо-грядистая с большим количеством кос, островов. Высота ее 0,5-1,0 м.

2.1.5 Полезные ископаемые

В 1969-1972 гг. площадь листа М-52-VI была покрыта кондиционной геологической съемкой масштаба 1:200000 (Чепыгин, 1979) [2]. Шлиховым опробованием долины р. Умгакан установлены знаки касситерита в нескольких пробах аллювия в верховьях реки, золото при опробовании долин реки и ее притоков не обнаружено. Удивительно, но при сходстве геологического строения долин рек Тексика и Умгакан, последняя практически не имеет признаков руд металлов.

Строительные материалы

В качестве облицовочного камня могут быть использованы триасовые лейкократовые граниты на левом берегу р. Умгакан. Лейкократовые граниты при полировке приобретают однообразный пятнистый (за счет скоплений зерен кварца темного цвета) рисунок. Блоки гранитов имеют параллелепипедальную форму и преимущественные размеры 1×0,5×0,2 м.

Возможно использование также основных и средних пород, слагающих массив по правому борту долины реки.

Подземные воды

По ландшафтно-климатическим условиям район относится к области развития островной многолетней мерзлоты. Многолетнемерзлые породы имеют мощность 20-60 м [2] и оказывают существенное влияние на

формирование, условия залегания и режим подземных вод всех водоносных комплексов.

Надмерзлотные воды распространены в деятельном слое мощностью 0,3-3,0 м на участках развития многолетнемерзлых пород. Верхняя граница таких пород является водоупором для этих вод, которые имеют сезонный характер (май-ноябрь) и циркулируют в рыхлых аллювиальных, элювиально-делювиальных отложениях и приповерхностной трещиноватой зоне коренных пород.

Межмерзлотные воды отмечаются в зоне многолетней мерзлоты, наблюдаются в двух фазах (лед и вода), находящихся в равновесии, и характеризуются ограниченной циркуляцией. Наличие ископаемых льдов, располагающихся вблизи поверхности на участках выположенного рельефа, подтверждается наличием мелких озер термокарстового происхождения в верховьях долины р. Умгакан, имеющих в плане округлую форму.

В зимний период эти водоносные слои полностью перемерзают, циркуляция вод практически отсутствует [2].

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ

В соответствии с утверждённым геологическим заданием, целевым назначением проектируемых работ является: 1) геологическое изучение недр в целях поисков и оценки месторождений россыпного золота в долине р. Умгакан (лев. пр. р. Ульма, система р. Селемджи, подбассейн р. Зеи, бассейн р. Амур); 2) выявление и анализ поисковых критериев и признаков россыпной комплекса поисковых работ (колонковое бурение скважин, опробование и др.) с целью выявления, оконтуривания и определения параметров, морфологии и минерального состава россыпи золота, ее геолого-промышленная оценка.

В случае выявления промышленной золотоносности в долине р. Умгакан – проведение оценочных (буровых, опробования, лабораторных и др.) работ с оконтуриванием и предварительной оценкой запасов россыпного золота по категории С₂.

3.2 Методика проектируемых работ

Изучение объекта будет производиться методом механического колонкового бурения скважин на глубину, доступную для геологического изучения и освоения, по сети, обеспечивающей выявление и оценку россыпи.

Геологическим заданием предусматривается решение следующих задач:

- выявление промышленной россыпи золота в долине р. Умгакан;
- определение морфологического типа россыпи, условий залегания;
- оконтуривание и предварительная оценка запасов категории С₂ выявленной россыпи золота;
- геолого-экономическая оценка рентабельности отработки выявленной россыпи золота открытым раздельным способом.

Основным видом геологоразведочных работ является колонковое бурение скважин. Работы будут проводиться по следующим этапам:

- а) поиски россыпного золота методом механического колонкового

бурения скважин по сети 3200-1600 × 20 м со сгущением сети на отдельных участках долины до 800×20-10 м;

б) в случае выявления промышленной россыпи – её оконтуривание и оценка путем сгущения сети буровых скважин с целью достижения плотности (густоты), обеспечивающей подсчет запасов россыпного золота по категории C_2 – 400 × 20-10 м;

в) выделение в пределах выявленной россыпи участка(ов) детализации с целью сгущения сети буровых скважин до ячейки 200 × 10 м, обеспечивающей подсчет запасов россыпного золота по категории C_1 , изучение вещественного, минерального и гранулометрического состава песков и торфов, проведение гидрогеологических и инженерно-геологических наблюдений, определение горнотехнических условий разработки россыпи;

г) заверка данных бурения скважин, вскрывших промышленную россыпь золота, путем проходки заверочных шурфов;

д) проведение геологической документации керна, опробования, соответствующего комплекса топографических и лабораторных работ, гидрогеологических, гидрологических, инженерно-геологических исследований;

е) подсчет запасов россыпного золота категории C_2 ;

ё) разработка рекомендаций о целесообразности дальнейшего изучения (разведки) оцененного месторождения россыпного золота и/или его отработки.

Результатом проектируемых ГРР является получение данных, характеризующих морфологию и размеры россыпи, распределение и содержание полезного компонента по длине, ширине и мощности россыпи, строение поверхности плотика, гранулометрического состава рыхлых отложений, гидрогеологические и инженерно-геологические условия залегания россыпи, гидрологический режим реки, а также определение рациональной схемы разработки россыпи и обогащения песков.

Линии поисковых скважин закладываются поперек долины реки с

расчетом ее полного пересечения в пределах площади развития аллювиальных отложений. Места заложения буровых линий предварительно намечаются на топографическом плане (схеме) масштаба 1:50 000, составленном по топографической карте масштаба 1:100 000 листа М 52-23, с учетом геологического строения [2, 17] площади поисковых работ.

На местности буровые линии задаются в наиболее благоприятных для концентрации золота местах в соответствии с проектом, с корректировкой местоположения по совокупности геологических и геоморфологических признаков после проведения геолого-геоморфологических маршрутов. При корректировке мест заложения поисковых линий буровых скважин (БЛС), в т.ч. в ходе выполнения геолого-геоморфологических маршрутов, целесообразно руководствоваться следующими положениями:

а) при впадении в долину р. Умгакан потенциально золотоносных притоков БЛС закладывается ниже устья этих притоков (ниже стрелки);

б) на участке долины реки с резко ступенчатым продольным профилем БЛС должна закладываться выше порога или водопада на 0,5 – 1,0 км;

в) при пересечении долиной реки потенциально рудных зон (зон минерализации, тектонических нарушений в которых выявлено шлиховое золото при опробовании в знаковых количествах и т.п.) БЛС закладывают, как правило, на 0,5 – 1,0 км ниже участков пересечений;

г) при выраженном в рельефе перегибе продольного профиля линии долины реки БЛС проходят в начале пологого участка, ниже (по течению) – крутого участка долины.

В случаях, указанных в пунктах "а", "б" и "в", возможно обусловленное морфологией и геологическим строением речной долины сгущение поисковой сети до 800 м между буровыми линиями.

Для нумерации линий буровых скважин принята «магаданская» система, в основу которой положен принцип пространственной привязки, позволяющий по номеру достаточно точно представить положение линии и выработки на

местности и вынести ее на карту. Нумерация линий, расположенных в долине, ведется от ее устья (щек) снизу – вверх, при этом за номер линии принимается число целых сотен метров расстояния от данной линии до устья (щек) долины. По долинам притоков, продолжающихся в главной долине поперек ее или диагонально, линии, пройденные в пределах основной долины ниже устья (щек) притока, нумеруются от нуля и в обратном порядке – с приставкой к нулю целых сотен метров: 01, 02, 03 и т.д.

Номер скважины на линии в речной долине определяется расстоянием от левого борта долины и обозначает целое число десятков метров. При необходимости проходки выработок левее нулевой, нумерация ведется в обратном порядке с приставкой целых десятков метров к нулю – 01, 02, ... 012 и т.д.

Учитывая геоморфологические особенности долины р. Умгакан (незначительную ширину, местами глубокий врез долины реки, неравномерное распределение вдоль русла аллювиальных отложений и т.п.), первые поисковые линии целесообразно проходить на участках с развитым чехлом четвертичных аллювиальных отложений, прежде всего, в приустьевой части долины. На последующих этапах поисковой и оценочной стадий ГРП предполагается сгущение поисковой и оценочной сети на перспективных участках долины.

Оценочные линии и выработки проходятся в контурах поисковых буровых линий и выработок с промышленным и повышенным содержанием золота. На стадии поисков опробованию подлежат все отложения, кроме почвенно-растительного слоя, на стадии оценки россыпи - лишь золотоносные отложения, приуроченные к нижней части разреза.

ГРП на объекте могут быть остановлены и завершены на оценочной стадии в том случае, если их дальнейшее проведение будет признанным бесперспективным на обнаружение россыпи с кондиционными балансовыми запасами золота.

Степень изученности для оцененных месторождений определяет

целесообразность продолжения разведочных работ на объекте, для разведанных – подготовленность месторождения для промышленного освоения [6, 7]. В связи с этим *на стадии разведки* выявленной и оцененной россыпи данные, полученные по результатам бурения скважин малого (до 300 мм) диаметра, подлежат контролю. Проведение контрольных работ преследует цель установить достоверность результатов разведки, выполненной скважинами. Как следует из п. 4.3.1 «Методики разведки россыпей золота и платиноидов» [6], заверка данных бурения проводится обычно на россыпях с запасами металла более 1000 кг. Контрольными работами устанавливают правильность определения мощности и положения продуктивного пласта в вертикальном разрезе, а также наличие систематической ошибки в опробовании россыпи скважинами.

Достоверность данных бурения устанавливается заверкой более надежными методами, к которым относятся опытная эксплуатация месторождения, проходка горных выработок (шурфов, канав) в створе разведочного профиля, бурение скважин большого диаметра, кустов скважин и т.п., с соответствующими видами опробования (бороздовым, валовым и т.п.). Оценка достоверности результатов разведки проводится путем сопоставления данных сопряженных основного и контрольного разрезов.

Контрольные выработки должны располагаться в створах разведочных линий, полностью пересекающих промышленный контур, при этом контролю подлежат 10 % скважин, данные по которым использованы при подсчете запасов россыпи [6].

В случае его выявления потенциального россыпного месторождения золота в долине р. Умгакан и последующей оценки должна быть определена промышленная ценность месторождения и целесообразность проведения разведочной стадии работ, определены общие масштабы месторождения, выделены наиболее перспективные участки для обоснования последовательности разведки и последующей отработки. Запасы

потенциальной россыпи по степени изученности² могут квалифицироваться по категории С₂.

Степень изученности мелких обособленных россыпных месторождений, вовлекаемых в промышленное освоение, должна отвечать требованиям «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной приказом МПР России от 11 декабря 2006 г. № 278, предъявляемым к оцененным месторождениям [7]. В этих случаях заверка данных бурения на стадии оценки россыпи может быть оправданной. Учитывая указанные выше факторы, работы по заверке данных бурения на стадии оценки россыпи золота предполагается провести в соответствии с п. 42 «Методических рекомендаций...» [7] путем проходки заверочных шурфов.

Кондиционность исследуемой россыпи и отдельных выработок, а также предварительная оценка запасов выявленных россыпей золота определяется согласно районным разведочным кондициям, утвержденным протоколом ГКЗ № 205-К от 01.12.2006 г. и актуализированным в соответствии с методикой укрупненных технико-экономических расчетов для оптимизации районных кондиций (Л.Л. Катюжан, Москва, 05.08.2016), рекомендованной письмом ФБУ «ГКЗ» от 25.08.2016 г. № 01-11/101 к применению при проведении экспертизы материалов подсчета запасов по россыпным месторождениям во всех регионах [17]. Согласно разведочных кондиций принимаются следующие исходные оценочные параметры потенциальных россыпей:

- минимальная мощность пласта песков, включаемая в подсчет запасов – 0,4 м. При меньшей мощности, но более высоком содержании химически чистого золота необходимо руководствоваться соответствующим вертикальным запасом;

- бортовое содержание золота в пробе для оконтуривания россыпи по мощности – 100 мг/м³;

² Определяется в т.ч. параметрами проектируемой сети буровых скважин.

при средней ширине россыпи до 50 м и отсутствии вскрыши:

- минимальное промышленное содержание х/ч золота в подсчетном блоке – 421 мг/м³ при мощности пласта 0,4 м;

- минимальное содержание х/ч золота в оконтуривающей выработке в плане – 210 мг/м³;

при средней ширине россыпи 50 – 100 м и отсутствии вскрыши:

- минимальное промышленное содержание х/ч золота в подсчетном блоке – 398 мг/м³ при мощности пласта 0,4 м;

- минимальное содержание х/ч золота в оконтуривающей выработке в плане – 199 мг/м³;

при средней ширине россыпи 100 м и более и отсутствии вскрыши:

- минимальное промышленное содержание х/ч золота в подсчетном блоке – 368 мг/м³ при мощности пласта 0,4 м;

- минимальное содержание х/ч золота в оконтуривающей выработке в плане – 184 мг/м³.

При возрастании вскрыши на каждую единицу коэффициента вскрыши для россыпи любой ширины минимальное промышленное содержание в подсчетном блоке увеличивается на 45 мг/м³; минимальное содержание золота по выработке для оконтуривания россыпи в плане увеличивается на 22 мг/м³.

Прогнозные ресурсы золота категории Р₂ могут быть оценены для бассейна р. Умгакан по результатам выполненных ГРР в том случае, если более детальное изучение объекта в рамках настоящего проекта не представляется возможным: работы остановлены на стадии поисков, оцениваемые площади находятся за пределами объекта изучения и т.п. Локализация прогнозных ресурсов категории Р₂ производится на основании положительной оценки выявленных аномалий золотоносности: золотоносных аллювиальных отложений, коренных проявлений золота и зон минерализации (например, сульфидизации, аргиллизации) и т.п., – природа и возможная перспективность которых установлены, в том числе по отдельным пересечениям горных выработок и

буровых скважин.

Прогнозные ресурсы золота категории P_1 оцениваются для потенциальной россыпи (если ГРР завершены на стадии поисков), а также на флангах выявленного и оцененного месторождению на основе ограниченных геологических данных и опробования с достоверностью и изученностью, степень которых позволяет определить целесообразность проведения дальнейших геологоразведочных работ с получением геологических запасов, но не обеспечивает возможность оценки экономической значимости месторождения. Для изучаемого объекта локализация и оценка прогнозных ресурсов золота категории P_1 производится в соответствии с приведенными выше оценочными параметрами действующих разведочных кондиций в установленном порядке.

Предполагаемая средняя ширина потенциальной россыпи для нижнего приустьевого участка долины реки Умгакан принимается 100 м, для всех остальных участков – 50 м.

Согласно производственному календарю 2022 г., годовой фонд рабочего времени при 40-часовой рабочей неделе составляет 1970 часов. Продолжительность одного рабочего месяца составляет: $1970/12 = 164,2$ часа; количество рабочих дней в месяце принимается соответственно с отраслевыми нормами (при продолжительности рабочей смены на открытых работах 6,65 час./смену) – 25.

Продолжительность одной рабочей смены на объекте при работе вахтовым методом принимается 12 часов.

При сметно-финансовых расчетах (СФР) принимаются:

- накладные расходы – 20 %;
- плановые накопления – 20 %;
- налог на добавленную стоимость (НДС) – 20 %;
- резерв на непредвиденные работы и затраты - 6,0%;

- транспортные расходы - 15,0% от стоимости полевых работ и строительства зданий и сооружений – лимит на транспортировку грузов, ГСМ, персонала, перегон буровых установок. Указанные проценты устанавливаются на базе сложившихся в отрасли за последние 2-3 года.

С целью решения поставленных задач планируется выполнить следующий комплекс работ:

- ✓ организация и ликвидация
- ✓ проектирование;
- ✓ буровые работы;
- ✓ опробование;
- ✓ лабораторные работы;
- ✓ камеральные работы;
- ✓ прочие работы, связанные с проведением полевых работ.

3.2.1 Проектирование

В состав работ входит: сбор и изучение фондовых материалов и архивных документов, как по объекту, так и аналогичным объектам, а также смежных территорий; составление проекта; чертёжные, машинописные и оформительские работы; экспертиза и регистрация проекта.

Также планируется проведение комплекса поисковых работ (колонковое бурение скважин, опробование и др.) с целью выявления, оконтуривания и определения параметров, морфологии и минерального состава россыпи золота, ее геолого-промышленная оценка.

В случае выявления промышленной золотоносности в долине р. Умгакан – проведение оценочных (буровых, опробования, лабораторных и др.) работ с оконтуриванием и предварительной оценкой запасов россыпного золота по категории С₂.

3.2.2 Буровые работы

Буровые работы производятся методом механического колонкового бурения скважин всухую и сопровождаются комплексом сопутствующих работ,

включающих монтаж-демонтаж, перевозку буровой установки и оборудования, установку пробок и штаг и др.

Бурение скважин будет осуществляться самоходной буровой установкой УРБ - 4Т. Проходка скважин будет производиться твердосплавными коронками диаметром (D) 151 мм, в качестве резервного предусматривается бурение коронкой диаметром 132 мм.

При бурении скважин на стадии поисков и оценки выявленных россыпей в качестве основного диаметра предусматривается использовать D=151 мм. Структура колонкового снаряда: твердосплавная коронка СМ-5 внешним D=151 мм при внутреннем D=133 мм, колонковая труба D=146 мм при внутреннем D=134 мм.

3.2.2.1 Заверочные работы

В связи с неравномерным распределением оруденения, выявленного предыдущими исследованиями, предусмотрена проходка шурфов в целях заверки результатов бурения (границы залегания кровли и подошвы торфов, песков и плотика, их мощности, содержаний и распределения золота по скважинам и т.п.) по скважинам. Контролю подлежат скважины, вскрывшие *на стадии оценки месторождения* пески с промышленным содержанием золота. Заверяемые буровые скважины уточняются по результатам проведенного опробования, при этом буровые линии должны полностью пересечь выявленную россыпь.

3.2.2.2 Работы, сопутствующие бурению

Монтаж, демонтаж, перемещение буровых установок будет производиться в пределах участка работ с одной буровой линии на другую, со скважины на скважину.

3.2.3 Гидрогеологические и инженерно-геологические работы

Гидрогеологические и инженерно-геологические наблюдения выполняются на всех этапах изучения месторождения, однако как

самостоятельный вид исследований они проводятся на конечном этапе – перед передачей месторождения в промышленное освоение.

Для этапа проектируемых поисков и оценки россыпи золота исследования целесообразно вести методом гидрогеологических и метеорологических наблюдений – натуральных и в горных выработках. При этом подлежат документации:

- границы распространения мерзлых и талых горных пород в выработках, мощность деятельного слоя;

- наличие подземного льда и характер его распределения в мерзлых породах (льдистость);

- глубина появления подземных вод и установившийся уровень на дату проходки выработки, ориентировочная оценка степени водообильности и качества воды;

- устойчивость горных пород в стенках геологоразведочных выработок и степень разрушения при извлечении их на поверхность в условиях воздействия атмосферных агентов.

3.2.4 Топографо-геодезические работы

Топогеодезические работы включают:

- планово-высотную привязку аэро(космо)фотоснимков методом триангуляции при создании топографических основ в масштабах 1:25000 и 1:10000;

- перенесение на местность проекта расположения буровых линий;

- разбивку просек и рубку просек;

- закрепление на местности опорных точек;

- тахеометрические ходы;

- вычисление тахеометрических ходов;

- составление и вычерчивание планов и разрезов.

3.2.5 Опробования буровых скважин

Шлиховое опробование заключается в отборе и промывке проб из керна

(шлама) скважин с последующим анализом минерального состава полученного шлиха. Опробование проводится по литологическим разностям отложений с целью определения в их составе весовых содержаний и пробы золота. Результаты опробования используются для оконтуривания и оценки промышленно ценных участков россыпей, выявления морфологических особенностей и строения продуктивных пластов.

На стадии поисков опробуют керн каждой скважины на всю ее глубину: толщу рыхлых отложений (торфа и пески) и верхнюю часть коренных пород (плотик). Интервалы опробования торфов и золотоносных отложений (песков) не должны превышать 0,4 м, пород плотика – 0,2 м.

На стадии оценки выявленной россыпи длина проб керна из скважин, вскрывших предполагаемый продуктивный пласт, составит 0,4 м и по породам плотика – 0,2 м. Во избежание пропуска границ промышленного пласта отбор керна при опробовании оценочных скважин следует начинать за 2 м до предполагаемой верхней границы пласта и продолжать до забоя скважины.

3.2.6 Лабораторные работы

Лабораторные работы включают в себя следующие виды исследований: обработку проб (отдувку и взвешивания золота), ситовой анализ, определение пробы золота и минералогический анализ.

Отдувка и взвешивание золота

Предварительное определение количества металла в шлихах производится геологом (техником-геологом) при опробовании и промывке проб. Окончательное выделение золота из шлиха и точное определение его количества производится в лабораторных условиях. Обработка шлихов с полезным компонентом включает следующие операции:

- отбор крупных зерен, отделение магнитной фракции, отдувка немагнитной фракции;
- повторный (контрольный) передув шлиха;
- взвешивание золота на аналитических весах;

- контрольное взвешивание металла, объединенного по выработке в целом;
- фиксирование результатов взвешивания и капсулирование золота.

3.2.1 Камеральные работы

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

Текущая полевая камеральная обработка включает обработку материалов геолого-геоморфологических маршрутов, ведение первичной документации, обработку, вычисление и разноску данных опробования по выработкам, составление и вычерчивание литологических разрезов, текущий подсчет запасов золота.

Текущая камеральная обработка проводится на площади участка ГРР (объект «Умгакан») в течение всего периода полевых работ.

Окончательная камеральная обработка материалов включает обработку результатов опробования и лабораторных исследований, вынесение их в буровые журналы, на разрезы, планы и карты; составление графических материалов для подсчета запасов россыпного золота по действующим кондициям по выявленным россыпям и составление геологического отчета по результатам проведенных работ в соответствии с требованиями ГОСТ Р53579-2009 и утверждение его в ТКЗ Амурнедра.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ

В данной части приведены расчеты затрат времени и труда на основные виды разведочных работ.

4.1.1 Предполевые работы и проектирование

В состав работ по проектированию входит:

- сбор, обобщение, изучение и систематизация материалов изысканий прошлых лет (фондовые материалы), создание и занесение в компьютер базы данных по объекту (выписка текста, составление таблиц);

- составление графической части проекта;

- составление текстовой части проекта;

- машинописные и чертежно-оформительские работы;

Перечень составляемых графических приложений, чертежей и рисунков включает:

- обзорную схему участка работ в масштабе 1:5 000 000;

- предварительную геологическую карту масштаба 1:200 000;

- план расположения проектных выработок, составленный в масштабе 1:25 000.

План расположения проектных выработок (Приложение 2), составлен в масштабе 1:25 000. Он охватывает территории участка (26,45 км²) и примерно такую же по площади территорию прилегающих участков, находящихся в границах номенклатурного листа масштаба 1: 25 000 М 52-23-В. Соответственно, для составления плана потребуется один несекретный номенклатурный лист масштаба 1:25 000.

4.1.2 Проведение буровых работ

Проектом предусматривается пробурить 12 линий буровых скважин на поисковой стадии и 21 на оценочной, всего – 33 линии буровых скважин общим объемом 2494,8 пог. м, в т.ч. поисковых скважин 262 общим объемом

1100,4 пог.м, оценочных скважин 332 общим объемом 1394,4 пог.м. Объемы буровых работ приведены в Таблице 1.

Выход керна по скважинам должен быть не менее 80% при хорошей сохранности. Состояние керна должно обеспечить достоверность определения залегания кровли и подошвы слоев (пластов), их мощности, а также представительность материала для опробования.

Во избежание дополнительных затрат, в случае получения по скважине при промывке керна промышленных (кондиционных) содержаний металла, следующая в линии за исследуемой скважина будет буриться со сгущением разведочной сети – на расстоянии 10 м от нее.

Распределение объемов бурения скважин по категориям пород по буримости представлены в Таблице 2.

Таблица 1 – Объемы колонкового бурения по объекту «Умгакан»

Наименование водотока (объекта)	№№ линий, количество	Расстояние между линиями, м	Длина линий, м	Расстояние между скважинами, м		Кол-во скважин, шт.			Глубина, м	Объем бурения, пог. м		
				по линии	при сгущении сети	по линии	при сгущении сети	всего		по линии	при сгущении сети	Всего:
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Поисковые скважины (D=151 мм)												
Умгакан	2		450	20	10	24	6	30	4,2	100,8	25,2	126,0
	18	1600	550	20	10	29	3	32	4,2	121,8	12,6	134,4
	36	1800	300	20	10	16	3	19	4,2	67,2	12,6	79,8
	56	1200	375	20	10	20	3	23	4,2	84,0	12,6	96,6
	72	1600	455	20	10	24	3	27	4,2	100,8	12,6	113,4
	88	3200	325	20	10	17	3	20	4,2	71,4	12,6	84,0
	104	1600	310	20	10	17	3	20	4,2	71,4	12,6	84,0
	144	4000	340	20	-	18	-	18	4,2	75,6	-	75,6
	176	3200	300	20	-	16	-	16	4,2	67,2	-	67,2
Светлый	03	300	375	20	10	20	3	23	4,2	84,0	12,6	96,6
1-й Правый Средний	04	400	315	20	-	17	-	17	4,2	71,4	-	71,4
2-й Правый Средний	05	500	325	20	-	17	-	17	4,2	71,4	-	71,4
Итого поисковые:	12	18000 15600	4420	20	10	235	27	262	4,2	987,0	113,4	1100,4

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Оценочные скважины (D=151 мм)												
Умгакан	6	400	325	20	10	17	6	23	4,2	71,4	25,2	96,6
	10	400	250	20	10	14	6	20	4,2	58,8	25,2	84,0
	14	400	180	20	10	10	6	16	4,2	42,0	25,2	67,2
	22	400	245	20	10	13	6	19	4,2	54,6	25,2	79,8
	26	400	200	20	10	11	6	17	4,2	46,2	25,2	71,4
	30	400	200	20	10	11	6	17	4,2	46,2	25,2	71,4
	40	400	200	20	10	11	3	14	4,2	46,2	12,6	58,8
	44	400	230	20	10	13	3	16	4,2	54,6	12,6	67,2
	48	400	200	20	10	11	3	14	4,2	46,2	12,6	58,8
	52	400	200	20	10	11	3	14	4,2	46,2	12,6	58,8
	60	400	200	20	10	11	3	14	4,2	46,2	12,6	58,8
	64	400	200	20	10	11	3	14	4,2	46,2	12,6	58,8
	68	400	200	20	10	11	3	14	4,2	46,2	12,6	58,8
	76	400	250	20	10	14	3	17	4,2	58,8	12,6	71,4
	80	400	290	20	10	16	3	19	4,2	67,2	12,6	79,8
	84	400	200	20	10	11	3	14	4,2	46,2	12,6	58,8
	92	400	200	20	10	11	3	14	4,2	46,2	12,6	58,8
	96	400	200	20	10	11	3	14	4,2	46,2	12,6	58,8
100	400	200	20	10	11	3	14	4,2	46,2	12,6	58,8	
108	400	230	20	10	13	3	16	4,2	54,6	12,6	67,2	
112	400	160	20	10	9	3	12	4,2	37,8	12,6	50,4	
Итого оценочные :	21	4560	4560	20	10	251	81	332	4,2	1054,2	340,2	1394,4
Всего:	33	8980	8980	20	10	486	108	594	4,2	2041,2	453,6	2494,8

Таблица 2 – Распределение объемов бурения скважин по интервалам и категориям пород

Характеристика пород	Категория буримости	Мощность слоя, м	Кол-во СКВ ажин	Соотношение, %	Объем бурения по катег. пог.м
1	2	3	4	5	6
Поисковые (D=151 мм)					
Мерзлый почвенно-растительный слой с корнями; лед	IV	0,1	262	2,4	26,2
Мерзлые торфа: переслаивающиеся супеси и суглинки, торф	IV	1,2	262	28,6	314,4
Мерзлые торфа: песок крупнозернистый с линзами мелкозернистого песка	V	1,7	262	40,5	445,4
Мерзлые пески: галечник с валунами	V	0,8	262	19,0	209,6
Мерзлые: дресва коренных пород – трещиноватые выветрелые граниты, гранитодиориты, реже гранит-порфиры и кварц	V	0,4	262	9,5	104,8
Оценочные (D=151 мм)					
Мерзлый почвенно-растительный слой с корнями; лед	IV	0,1	332	2,4	33,2
Мерзлые торфа: переслаивающиеся супеси и суглинки, торф	IV	1,2	332	28,6	398,4
Мерзлые торфа: песок крупнозернистый с линзами мелкозернистого песка	V	1,7	332	40,5	564,4
Мерзлые пески: галечник с валунами	V	0,8	332	19	265,6
Мерзлые: дресва коренных пород – трещиноватые выветрелые граниты, гранитодиориты, реже гранит-порфиры и кварц	V	0,4	332	9,5	132,8
Итого поисковое бурение:		4,2	262	100	1100,4
Итого оценочное бурение:		4,2	332	100	1394,4
ВСЕГО:		4,2	594	100	2494,8
в т.ч. по аллювию	IV	3,8	594	90,5	2257,2
по коренным породам	V	0,4	594	9,5	237,6
В т.ч. по категориям:					
	IV	3,8	594	90,5	772,2
	V	1,3	594	31	1722,6

4.1.2.1 Проведение сопутствующих работ при бурении

Объем перемещений на расстояние до 1 км будет соответствовать количеству скважин, пройденных на поисковой и оценочной стадиях – 594 перемещений.

Ликвидация скважин будет производиться засыпкой скважин вручную с трамбовкой.

Установка пробки (штаги) будет соответствовать количеству скважин – 594 шт.

Для промывки скважин предполагается приготовление воды из снега и льда. Содержание работ: распиловка плотного снега (льда), отделение снега (льда) от общей массы, затаривание снега (льда) в бойлер (печь) с подноской до 30 м.

4.1.2.2 Проведение заверочных работ при бурении

Минимальное количество контрольных выработок – не менее 20, при этом контрольные выработки должны располагаться в нескольких разведочных линиях, на каждой линии не менее чем двумя-тремя выработками необходимо охарактеризовать площадь за контуром россыпи.

В виду незначительного количества и малой глубины шурфов их проходка будет производиться способами «на кайло», «на пожог» и «на проморозку».

Зарезка шурфа производится вдоль ствола заверяемой скважины таким образом, чтобы ее устье находилось максимально близко ($\pm 1,0$ м) к центру плоскости устья шурфа.

Работы по проходке шурфа начинаются с подготовки площадки, на которой должно быть размещено устье шурфа, а также расположены отвалы и технологическое оборудование. Схема проходки и крепления шурфа – рисунок 4.

Проветривание шурфа в виду его малой глубины производится естественным путем за счет диффузии.

Борьба с заносами и затоплением. Для защиты от снежных заносов устья шурфов закрывают щитами из брезента или **мешковины**. При угрозе затопления зимой сооружают противоналедные деревянные срубы, воду спускают по канавам, проделанным во льду. При небольшом просачивании

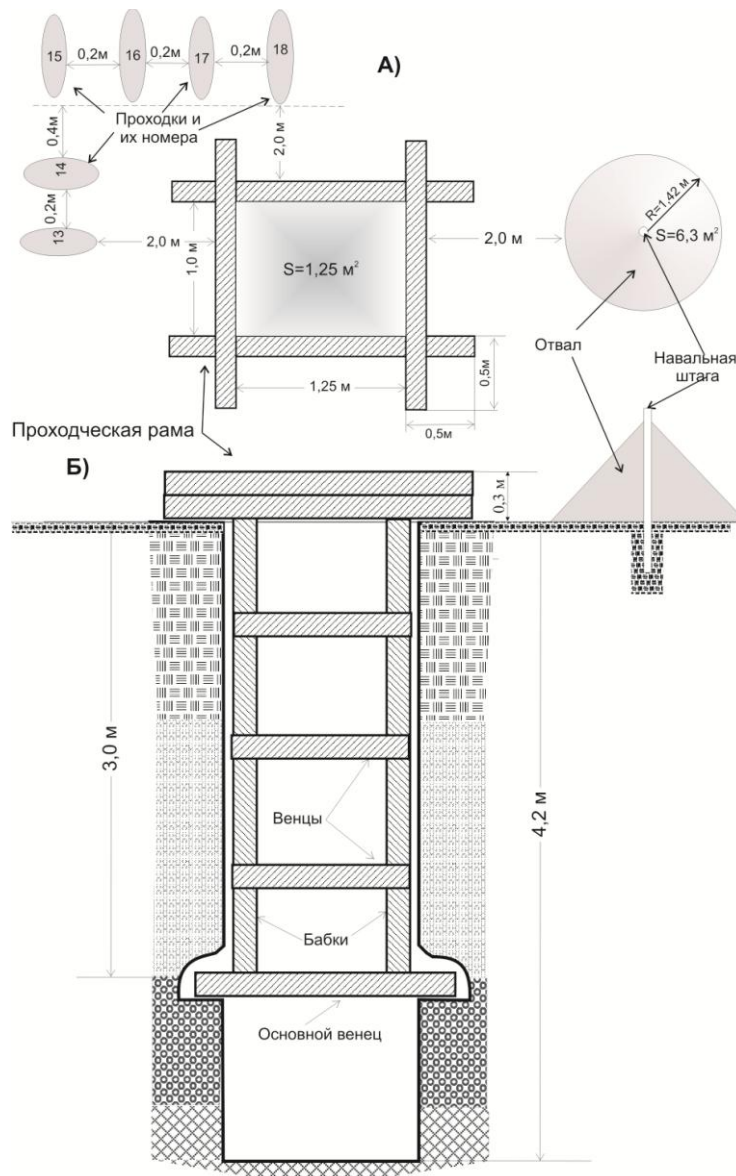


Рисунок 4 - Схема проходки и крепления шурфа: А) план, Б) разрез.

воды по горизонту талых пород стенки шурфа необходимо проморозить с помощью мокрого снега. При затоплении шурфа почвенной водой необходимо замерить ее уровень, вычерпать воду, забить шурф крупными кусками льда до замеренного уровня и оставить на проморозку.

Шурф после документации и опробования **ликвидируют** путем засыпания выработки породой и оставшимся грунтом из проходок после их промывки (хвостами). Засыпке подлежат все выработки **общим объемом 100,5 м³**; операция выполняется с помощью бульдозера с укатыванием грунта. Для засыпки шурфов потребуется, с учетом разрыхления пород, ~ 80% от вынутой породы.

В виду незначительной глубины шурфов после их засыпки и укатывания грунта ограждение не требуется. Крепь с шурфов не извлекается.

Штаги опускают в шурф с таким расчетом, чтобы верхний конец ее возвышался над поверхностью на 0,5 м. На штаге отмечают название организации, номера линии, шурфа и год.

4.1.3 Производство гидрологических и инженерно-геологических работ

Границы распространения мерзлых и талых пород устанавливаются в горных выработках визуальной оценкой физического состояния проходимых пород. Она выделяется по глубине вскрытия подземных вод и керну колонковых скважин, проходимых без промывки.

Наличие в рыхлых отложениях подземного льда и характер его распределения (льдистость) устанавливают визуальными наблюдениями отложений в горных выработках и по извлеченному керну скважин.

Результаты наблюдений фиксируются в журналах документации. Полевая документация мерзлых (многолетне - и сезонномерзлых) пород - это зарисовки и послойные описания, включающие:

- состав породы (в %), наличие растительности, выцветов солей и т.д., цвет породы, ожелезненность, первичные текстурные особенности, слоистость, сланцеватость, пятнистость, пористость, пустоты выщелачивания, сложение (плотное, рыхлое) и т.д.;

- выделение тел льда, их форма, размер, условия залегания, соотношение с вмещающими породами (%), текстурные и структурные признаки, а также выявление криогенных текстур пород;

- цвет льда, его загрязненность органическими примесями, наличие пузырьков воздуха и расколов, структуру и т.д.

При документации мерзлых пород производится оценка степени заполнения пор и трещин льдом в рыхлых отложениях и в коренных породах (определяется льдистость)

Основной задачей при полевой документации по определению льдистости является фиксация макрольдовывделений.

Процент льдистости заносят в соответствующие графы журналов полевой документации горных выработок и промывочных журналов. Льдистость устанавливается с точностью до 5% и выражается цифрами 10, 15, 20, 25 и т.д. Льдистость ниже 10% при вычислении среднего содержания золота не учитывается и в журналах не регистрируется, но фиксируется наличие прослоев, линз льда и их размеры.

При водоотливе из горной выработки в полевой документации отмечают его время и продолжительность, количество извлеченной воды, положение уровня воды (в метрах) от поверхности земли в начале водоотлива и после его прекращения с указанием времени и скорости восстановления уровня.

При бурении скважин подземные воды могут быть встречены на различной глубине, в связи, с чем важны наблюдения за уровнем воды в скважине в процессе ее проходки. Уровень воды в скважине всегда замеряется от одной точки, положение которой по отношению к устью скважины предварительно измеряется и должно быть постоянным. Различаются: глубина появления воды в скважине и глубина установившегося уровня ее (статического уровня - для безнапорных вод и пьезометрического - для напорных).

У безнапорных вод глубина появления воды и ее статического уровня практически одинакова. У напорных — глубина появления воды всегда больше глубины залегания статического уровня, то есть уровень воды в скважине устанавливается выше глубины ее появления; подземная вода может изливаться на поверхность (самоизливающиеся или фонтанирующие скважины). При замере уровня воды указывают дату, время замера, глубину скважины в момент замера и время от момента подъема снаряда до проведения замера.

Простейшим прибором для измерения воды является «хлопушка»³.

³ Может представлять собой размеченный в см трос (или мягкую рулетку) с цилиндрическим отвесом, имеющим в нижнем торце выточенную камеру в виде полусферы, посредством которой издается звук при прохождении торцом отвеса уровня воды в скважине. Другим видом «хлопушки» является простейший электроизмерительный прибор, фиксирующий замыкание электрической цепи при достижении отвесом (например, электродом) уровня воды в выработке.

Для инженерно-геологической оценки устойчивости пород проводят наблюдения за поведением их в стенках выработок и на поверхности, в условиях воздействия на них атмосферных агентов; отмечают явления обрушения (обвала) стенок выработок и склонов долин водотока, причины их возникновения, наличие горизонтов талых пород и пльвунов, характер разрушения и размокания керна мерзлых пород при их оттаивании, процент выхода керна мерзлых пород различного литологического состава и т.д.

Объемы гидрогеологических и инженерно-геологических исследований определяются:

натурных – общей протяженностью геолого-геоморфологических маршрутов, равной 35 пог.км;

при бурение скважин – объемом бурения и документации, равным 2494,8 пог.м,

в т.ч. на стадии поисков 1100,4 пог.м и на стадии оценки 1394,4 пог.м;

при проходке шурфов – общей глубиной их проходки и объемом документации – 80,4 пог.м.

Комплекс проведенных исследований позволит составить прогноз изменений условий окружающей среды в бассейне р.Умгакан под воздействием геологоразведочных и горных работ, оценить обеспеченность водными ресурсами будущего прииска, общее воздействие на состояние окружающей среды: изменение режима поверхностного и подземного стока в связи с возможной эксплуатацией потенциальной россыпи, потенциального загрязнения поверхностных и подземных вод и т.п., – и принять меры по составлению проектов рационального использования природных ресурсов и их дальнейшего изучения.

4.1.4 Производство топографо-геодезических работ

Перенесение на местность проекта расположения буровых линий и привязка их концов по топографической карте будет осуществляться на местности 4 категории трудности. Состав работ включает определение в процессе рекогносцировочных маршрутов на местности запроектированных

точек, закрепление их кольями, производство в необходимых случаях промеров, нанесение точки на карту (схему). Определение с помощью навигатора Garmin eTrex 20x и карты (материалов космо и аэрофотосъемки) координат и высот точек. Составление кроки, каталога координат и высот точек. Переходы и переезды на участке работ.

Прорубка просек шириной 4 и 5 м производится с помощью бензопилы.

Просеки шириной 5м необходимы в местах заложения всех линий скважин для размещения буровых установок, тракторных саней с буровым инструментом, а также проезда транспорта.

Просеки шириной 4 м необходимы для проезда транспорта между линиями скважин в местах, где невозможно передвижение по открытым незалесенным участкам местности. По этим же просекам предполагается прокладываться подъездные дороги к объектам участка. Категория трудности – вторая (редкий лес, кустарник). Залесенность в долине реки составляет до 30% всей ее площади.

Тахеометрические (теодолитные) ходы масштаба 1:2000 будут прокладываться с целью привязки разведочных профилей и выработок к элементам рельефа местности, построения планов разведочных работ и ситуационных основ для геологических разрезов.

Разбивка просек будет осуществляться теодолитом-тахеометром.

Тахеометрическая съемка масштаба 1:2000 предусматривается с целью создания плана участка (участков) потенциальной россыпи и определяется с учетом ее протяженности по долине реки – 7675 м. Съемка будет производиться теодолитом-тахеометром на площади участка предположительно от его западной границы и до буровой линии 80.

Составление планов тахеометрической съемки масштаба 1:2000

Категория трудности 4: местность межгорная, пойма реки с большим числом заросших и заболоченных участков. Работы включают проверку на заранее подготовленной основе нанесения сетки, углов рамок трапеции и нанесение точек съемочного обоснования; наложение пикетных точек;

вычерчивание ситуационных планов, рельефа и зарамочное оформление. Сечение рельефа 1,0 м определено соответственно масштабу съёмки, характеру рельефа и условий ведения работ.

Составление разрезов масштаба 1:1000 (горизонтальный) – 1:100 (вертикальный) будет производиться в соответствии со стадиями ГРР.

4.1.5 Проведение опробовательских работ

На стадии поисковых работ опробованию подлежит весь керн, поднятый со скважины – 1100,4 пог. м. Опробование будет производиться секциями с учетом литологических разностей пород (Табл. 2) и уходов (рейсов).

1) По торфам длина секций составит 0,4 м. Опробованию подлежат аллювиальные отложения – переслаивающиеся супеси и суглинки, торф, крупнозернистый песок с линзами мелкозернистого песка.

2) Объем опробования предполагаемого золотоносного пласта составит 209,6 пог.м., интервал опробования, соответственно, 0,4 м.

3) Объем опробования секцией 0,2 м пород плотика составит 104,8 пог.м.

На стадии оценки россыпи пробы керна интервалами 0,4 будут отбираться из рыхлых потенциально золотоносных отложений (песков). Во избежание пропусков контура промышленного пласта опробование следует начинать равными интервалами за 2 м до предполагаемой его (продуктивного пласта) верхней границы. Ожидаемая средняя мощность продуктивного пласта - 0,8 м, опробуемая интервалами 0,4 м.

Опробованию плотика на стадии оценки россыпи подлежит 132,8 пог.м.

Обработка проб, отобранных из керна скважин, заключается в их промывке и концентрации. В состав выполняемых работ входят следующие операции:

- подготовка проб к промывке;
- промывка проб;
- выгрузка "серого" шлиха (лабораторной пробы);

- доводка "серого" шлиха до "черного" (до аналитической пробы);
- сушка шлиха;
- очистка инструмента после обработки каждой пробы;
- упаковка и маркировка шлиха (аналитической пробы).

4.1.6 Проведение лабораторных работ

Обработке (отдувке) подвергаются все пробы, в том числе и «пустые» по визуальному определению. Лабораторным исследованиям (отдувке и анализу на золото) подлежат 7329 пробы (шлиха), в т.ч. 7189 отобранных по скважинам (6001 керновых и 1188 контрольных) и 140 по шурфам.

Непосредственно на стадии поисков отдувке подлежит 3013 шлихов из керновых проб и 524 шлиха из контрольных, отобранных с хвостов промывки.

После отдувки пробы, обеззолоченный шлик (отдув) ссыпают в старую капсулу и хранят для дальнейшего минералогического изучения и контроля отдувки, а отдутое золото ссыпают в новую бумажную капсулу, на которой надписывают наименование водотока, год проходки скважины, номер разведочной линии, интервал опробования и, после взвешивания – вес золота в мг.

При получении однопластовой россыпи металл по проходкам после взвешивания и просмотра геологом камеральной группы объединяют по выработке, ссыпая его в один капсюль [6, 8]. В случае, если россыпь окажется сложной, многопластовой, объединять металл в целом по выработке можно только после полного завершения исследований его типоморфных особенностей по каждому из выделенных пластов. Для долины р. Умгакан последний вариант представляется маловероятным.

Ситовой анализ.

Ситовой анализ золота предусматривается с целью предварительного определения гранулометрической характеристики золота по выявленным россыпям. Ситовой анализ проводится по 3 объединенным пробам золота. Навески золота рекомендуется отобрать по трем линиям скважин, вскрывшим продуктивный пласт с промышленным содержанием металла: первая – в

приустьевой части долины ручья, вторая – ниже устья первого правого притока (1-й Пр.Ср.), третья – ниже устья руч.Светлый. Расположение рекомендуемых мест отбора проб может быть изменено в соответствии с полученными результатами поисковых работ.

Определение пробы золота.

Определения пробы должны равномерно охватывать всю россыпь и характеризовать все ее участки. По небольшим россыпям число определений пробы золота должно быть не менее трех [6].

Для подсчета запасов требуется определение усредненной пробы методом пробирного анализа. Для одного анализа отбирают навеску 0,5-1 г из фракций среднего размера. По шурфам навеску можно отобрать из металла, полученного при промывке проб из одной выработки. По этим же навескам должно быть определено количество серебра, присутствующего в золоте в виде изоморфной примеси.

Для получения представительной навески из скважин металл из рядовых проб объединяется по линии в пределах промышленного контура. Затем среднеарифметически выводят среднюю пробу по россыпи, которая применяется для расчета средних содержаний по выработкам. Средняя проба округляется до целых чисел.

Навески золота для определения пробы потенциальной (выявленной) россыпи долины р.Умгакан рекомендуется отобрать из проб, использованных для определения ситового анализа – всего 3 пробы.

Пробирный анализ навесок с целью определения пробы золота предполагается выполнить в аккредитованной лаборатории на данный вид анализа лабораториях – всего 3 пробы.

Минералогический анализ.

Целью этих анализов является определение возможных попутных компонентов при добыче золота, поэтому им будут подвергнуты только пробы по выявленной россыпи.

Детальному полуколичественному минералогическому анализу неравнозернистых шлихов с приближенным определением содержания минералов, их детальным определением и описанием, включая предварительное фракционирование, с числом детально определяемых и описываемых минералов будут подвергнуты шлихи с золотом, обобщенные по линиям скважин. Предполагается для потенциальной (выявленной) россыпи проанализировать пробы из ее разных участков, отобранные по тем же линиям скважин в контуре россыпи, что и навески золота – всего 3 пробы.

Детальному определению и описанию будет подвергаться золото.

Сокращенному полуколичественному анализу (ПКА) на отдельные полезные минералы с приближенным определением содержаний минералов в процентах и числом определяемых минералов до 5 будут подвергнуты наиболее представительные шлихи, рассредоточенные по телу потенциальной россыпи – всего 3 пробы. ПКА будет проводиться с целью выявления попутных ценных компонентов и уточнения характера коренных источников.

Согласно выполненным в соответствии с отраслевыми нормами расчетов, проектируемый объем лабораторных работ может быть выполнен в течение 18 мес. Объем работ распределен в течение периода изучения россыпи в соответствии с выполнением (по объемам и по времени) буровых работ.

4.1.7 Проведение камеральных работ

При составлении отчета по проведенным работам потребуется напечатать примерно 120 страниц текста, из них 80 без вертикального графления и 40 с вертикальным графлением со средним количеством вертикальных граф в оригинале 6-7 через 1 междустрочный интервал. По завершении буровых работ в соответствии с геологическим заданием и общепринятой методикой потребуется составление специальных карт. Обязательными являются геологическая и геоморфологическая карты масштаба 1:50000, план ГРП 1:5 000, планы подсчета запасов масштаба 1:2000, литологические разрезы масштаба 1:1000 (при вертикальном масштабе 1:100).

Геологическая карта масштаба 1:50 000 будет охватывать площадь, соответствующую примерно площади участка – 26,45 км². Стандартный лист карты, соответствующий территории равной примерно 330,0 км²/лист, на чертеже занимает площадь 13,2 дм².

С учетом неправильной формы исследуемого участка недр и зарамочного оформления карта будет составлена на 1 листе формата А3.

Геоморфологическая карта будет составлена на ту же площадь, что и геологическая (1,3 дм²).

План ГРП масштаба 1:5 000 будет построен на упрощенной геологической основе и дополнен геологическими данными, полученными в процессе производства работ, и данными предшественников. Всего потребуется вычертить 1 план.

С учетом неправильной формы исследуемого участка недр и зарамочного оформления план ГРП масштаба 1:5 000 будет составлена на 3 листах формата А1.

План подсчета запасов масштаба 1:2000 будет составлен для выявленной россыпи на упрощенной геологической и топографической основе площадью 2,8 км², подготовленной после проведения тахеометрических работ.

С учетом неправильной формы исследуемого участка недр и зарамочного оформления план подсчета запасов масштаба 1:2 000 будет составлена на 3 листах формата А1 суммарной площадью 150,0 дм².

Геолого-литологические разрезы с данными опробования будут вычерчиваться на подготовленной после проведения тахеометрических работ основе по полевому варианту разреза или авторскому эскизу. Всего потребуется вычертить 33 разреза по линиям скважин – всего 574,1 дм².

Помимо перечисленных выше материалов, в окончательный отчет по работам необходимо поместить обзорную карту, схему геологической, геофизической, поисковой изученности, региональную структурно-тектоническую схему. Всего 3 схемы, каждая из которых будет размещена на

листе формата А4 и иметь площадь около 3 дм². Масштаб схем 1:500000-1:1000000.

Окончательная камеральная обработка материалов включает обработку результатов опробования и лабораторных исследований, вынесение их в буровые журналы, на разрезы, планы и карты; составление графических материалов для подсчета запасов россыпного золота по действующим кондициям по выявленным россыпям и составление геологического отчета по результатам проведенных работ в соответствии с требованиями ГОСТ Р53579-2009 и утверждение его в ТКЗ Амурнедра.

4.1.8 Организация временного строительства

Настоящим проектом предусматриваются минимально необходимые объемы временного строительства.

Буровой отряд укомплектован необходимым оборудованием и средствами для работы и временного проживания на объекте. Поднятый со скважин керн обрабатывается и промывается в процессе бурения. Таким образом, **временное строительство, технологически не связанное с полевыми работами** не предвидится.

Временное строительство, технологически связанное с полевыми работами, предназначено обеспечить проведение ГРП и включает лесозаготовительные работы, которые будут проводиться при прорубке просек шириной 4 и 5 м. В состав работ входят валка, трелевка и разделка древесины.

В пределах площади работ будет вырубаться, в основном, мелкий лес со средней толщиной ствола 17-24 см. Категория трудности вторая. При расстояниях между деревьями более 10 м и (или) кустарнике средней густоты на 1 га приходится меньше 100 деревьев. При площади вырубке под просеки шириной 4 и 5 м, составляющей $2,2 + 4,5 = 6,7$ га, максимальное количество подлежащих вырубке деревьев составит:

$$100 \text{ шт/га} \times 6,7 \text{ га} = 670 \text{ шт}$$

4.1.9 Ликвидация полевых работ

По завершению работ предусмотрены демонтаж оборудования, рекультивация нарушенных земель и возвращение их владельцу, ликвидация объекта. Затраты на ликвидацию определяются согласно сложившимся нормам в размере 1,2% от сметной стоимости полевых работ.

4.1.10 Организация транспортировки грузов и персонала

Транспортировка грузов и персонала включает следующие виды работ и затрат:

- перевозки оборудования, техники, материалов, ГСМ, инструмента, инвентаря и снаряжения (в том числе и для подсобно-вспомогательных производств),

- перевозки геологических проб;

- доставки продуктов, топлива и кухонного инвентаря для котлового питания от ближайших торговых точек к местам производства геологоразведочных работ;

- доставка топлива для производственных нужд, а также для культурно-бытовых нужд;

- перегона самоходных буровых установок, автомашин, тракторов, транспортеров, вагон-домиков;

- расходы по доставке местных материалов на базу (склад) партии и/или участок работ;

- расходы по переезду производственного персонала партий и экспедиций к месту работы и обратно.

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1 Расчет затрат на предполевые работы и проектирование

Объемы работ и затраты времени на проектирование рассчитаны согласно отраслевым методикам. Измерителями, на которые установлены трудовые нормы при составлении чертежей, приняты чертежи, по площади соответствующие 1 номенклатурному листу топографической основы, на которой составляется карта (схема). Принята площадь одного номенклатурного листа топографической основы масштаба 1:200 000 – 5280,0 км², масштаба 1:50 000 – 330,0 км².

Отсюда получим количественную оценку составленных проектных материалов – предварительной геологической карты объекта работ и схемы (плана) расположения проектируемых выработок.

Размеры предварительной геологической карты (схемы) объекта работ масштаба 1:200 000, помещаемой в проект (Рис. 2), определены в программе CorelDRAW (приложение GetArea) с точностью до 1 км²; площадь фрагмента составила 252,2 км². Отношение предварительной геологической карты объекта работ к номенклатурному листу составит:

$$252,2 \text{ км}^2 : 5280 \text{ км}^2 = 0,05 \text{ листа.}$$

Затраты на предполевые работы и проектирование отражены в сводной смете (Таблица 4).

5.2 Расходы на проведение буровых работ

Проектом предусматривается пробурить 12 линий буровых скважин на поисковой стадии и 21 на оценочной, всего – 33 линии буровых скважин общим объемом 2494,8 пог. м, в т.ч. поисковых скважин 262 общим объемом 1100,4 пог.м, оценочных скважин 332 общим объемом 1394,4 пог.м. Объемы буровых работ приведены в таблице 1

Таким образом, проектируемый объем бурения составит:

$$262 \text{ поиск.скв.} + 332 \text{ оцен.скв.} = 594 \text{ скв.}$$

Расходы на проведение буовых работ отражены в сводной смете в таблице 4.

5.2.1 Расходы на сопутствующие работы при бурении

Расчет перемещений составляется на основании очередности выполнения поставленных геологических задач.

При засыпке скважин на всю глубину ($l = 4,2$ м) объем работ составит:

- на поисковой стадии работ (262 скважин) при бурении $D = 151$ мм

$$\pi \times D^2 : 4 \times l \times 262 \text{ скв.} = 3,14 \times 0,151^2 : 4 \times 3,8 \text{ м} \times 262 \text{ скв.} = 17,8 \text{ м}^3$$

- на оценочной стадии работ (362) при бурении $D = 151$ мм

$$\pi \times D^2 : 4 \times l \times 332 \text{ скв.} = 3,14 \times 0,151^2 : 4 \times 3,8 \text{ м} \times 332 \text{ скв.} = 22,6 \text{ м}^3$$

- всего ликвидация 594 скважин составит

$$17,8 \text{ м}^3 + 22,6 \text{ м}^3 = 40,4 \text{ м}^3.$$

Промывке подлежит 2162,8 пог.м. керна скважин. При расходе промывочной жидкости (воды) до 70 л/пог. м потребность в воде составит:

$$70 \text{ л/пог.} \times (1100,4 \text{ пог. м.} + 1062,4) : 1000 \text{ л/м}^3 = 77,0 + 74,4 = 151,4 \text{ м}^3,$$

в т.ч. - на стадии поисков 77,0 м³,

- на стадии оценки 74,4 м³.

Расходы на сопутствующие работы при бурении отражены в сводной смете в таблице 4..

5.2.2 Расходы на проведение заверочных работ при бурении

При ожидаемой ширине россыпи от 50 до 100 м (для расчетов средняя ширина россыпи принимается 80 м), с учетом полного пересечения россыпи и контроля законтурных выработок, будет пройдено, соответственно, две контрольные/заверочные линии шурфов – в среднем по 10 шурфов в линии (по 8 в пределах контура россыпи и по 2 за контуром). Всего – 20 шурфов на расстоянии 10 м друг от друга при их средней глубине 4,2 м; суммарная глубина выработок составит:

$$4,2 \text{ м} \times 20 = 80,4 \text{ пог.м.}$$

Для засыпки шурфов потребуется, с учетом разрыхления пород, ~ 80% от вынутой породы.

$$V_{\text{засыпки}} = 100,5 \text{ м}^3 \times 80 \% = 80,4 \text{ м}^3.$$

Расходы на проведение заверочных работ отражены в сводной смете в таблице 4.

5.3 Расчет затрат на проведение топографо-геодезических работ

Состав работ включает в себя определение в процессе рекогносцировочных маршрутов на местности запроектированных точек, закрепление их кольями, производство в необходимых случаях промеров, нанесение точки на карту (схему). Объем работ пропорционален количеству буровых линий и составит:

$$(12+21) \times 2 = 66 \text{ точек.}$$

Среднее расстояние между точками соответствует средней длине всех (33) линий:

$$8980 \text{ м} : 33 \text{ линий} = 272,1 \text{ м.}$$

Прорубка просек. Суммарная длина вырубki соответствует суммарной протяженности всех буровых линий и составит 8980 м или 9,0 км.

Категория трудности – вторая, породы трудные. Общая площадь просек шириной 5 м составит:

$$8980 \text{ м} \times 5,0 \text{ м} = 44900 \text{ м}^2 \text{ или } 4,5 \text{ га.}$$

Суммарная длина просек шириной 4 м примерно соответствует расстоянию между крайними линиями буровых скважин с учетом залесенности территории. Расстояние между крайними линиями буровых поисковых скважин, с учетом БЛС по боковым притокам, составляет примерно 18000 м. Оценочные скважины находятся в контуре поисковых. Отсюда, с учетом залесенности территории, длина прорубленных просек составит:

$$18000 \text{ м} \times 30\% = 5400 \text{ м или } 5,4 \text{ км.}$$

Общая площадь просек шириной 4 м составит:

$$5400 \text{ м} \times 4,0 \text{ м} = 21600 \text{ м}^2 \text{ или } 2,2 \text{ га.}$$

Тахеометрические (теодолитные) ходы. Длина тахеометрических ходов принимается равной суммарной длине буровых линий и магистрали, соединяющей крайние буровые поисковые линии (2 и 144) по долине (руслу)

реки, с учетом БЛС по боковым притокам. Суммарная длина тахеометрических ходов составит: $(18000 - 200) \text{ м} + 8980 \text{ м} = 26780 \text{ м}$ или 26,8 км.

Разбивка просек будет осуществляться теодолитом-тахеометром. Объем работ соответствует суммарной длине тахеометрических ходов – всего 26,8 км.

Тахеометрическая съёмка масштаба 1:2000 предусматривается с целью создания плана участка (участков) потенциальной россыпи и определяется с учетом ее протяженности по долине реки – 7675 м. Площадь тахеометрической съёмки местности принимаем равной площади участка буровых работ с учетом расстояний, обеспечивающих их проведение⁴. Она определяется как произведение:

$$(7675 \text{ м} + 2 \times 200 \text{ м}) \times (272,1 + 2 \times 40) \text{ м} = 2843207,5 \text{ м}^2 \text{ или } 2,8 \text{ км}^2,$$

где 272,1 м – средняя длина буровых линий.

Общий объем листов тахеометрической съёмки определяется как отношение площади работ к площади листа в соответствии с масштабом съёмки и учетом зарамочного оформления. При использовании для построения планов тахеометрической съёмки листов формата А1, площадь которого равна $594 \times 841 \text{ мм}^2$ (или $0,594 \times 0,841 \text{ м}^2$), количество листов составит:

$$2843207,5 \text{ м}^2 : (0,594 \times 0,841) : 2000^2 = 1,4 \text{ листа.}$$

С учетом расположения листов (альбомное, ориентированное по меридиану), конфигурации россыпи (разноориентированные блоки, образующие фигуру неправильной формы) и ее отражения на плане, а также зарамочного оформления для составления плана тахеометрической съёмки всего потребуется примерно 3 листа формата А1:

Суммарная площадь листов формата А1 (дм^2) составит:

$$(5,94 \times 8,41) \times 3 \text{ листов} \approx 150,0 \text{ дм}^2.$$

Составление разрезов масштаба 1:1000 (горизонтальный) – 1:100 (вертикальный) будет производиться в соответствии со стадиями ГРП. Расчет объемов работ (количества листов разрезов) определяется исходя из средней

⁴ Расстояние, обеспечивающее проведение работ, принимается равным 40 м в оба конца от каждой буровой линии и по 200 м от самих крайних БЛС 2 и 112.

длины буровых линий (272,1 м), формата стандартных листов бумаги (А1 и А2), глубины выработок (средняя 4,2 м), превышений рельефа (~ 1 м) и зарамочного оформления.

Для составления разрезов по 12 поисковым линиям из расчета расположения 2 линий на 1 листе формата А1 потребуется:

12 линий : 2 линии = 6 листов.

Для составления разрезов по 21 оценочным линиям из расчета расположения 2 линий на 1 листе формата А2 потребуется:

21 линий : 2 линии = 11 листов.

Суммарная площадь (дм²) вычерчиваемых разрезов составит:

$$(5,94 \times 8,41) \times 6 + (4,20 \times 5,94) \times 11 = 299,7 + 274,4 = 574,1 \text{ дм}^2$$

Объемы топографо-геодезических работ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Объемы топографо-геодезических работ

Виды работ	Единица измерения	Объем работ
Полевые работы		
Разбивка просек	км	26,8
Прорубка просек шириной 5 м	км	9,0
Прорубка просек шириной 4 м	км	5,4
Тахеометрические ходы точностью 1 : 2 000	км	26,8
Закрепление точек рабочего обоснования	точка	66
Тахеометрическая съемка масштаба 1:2000	км ²	2,8
Вычисление тахеометрических ходов	км	26,8
Камеральные работы		
Составление планов тахеометрической съемки масштаба 1:2000 с сечением рельефа 1,0 м	дм ²	150,0
Составление разрезов масштаба 1:1000 – 1:100	дм ²	574,1

Расходы на топографо-геодезические работ отражены в сводной смете в таблице 4.

5.4 Расхода на проведение работ по опробованию

На стадии поисковых работ опробованию подлежат аллювиальные отложения – переслаивающиеся супеси и суглинки, торф, крупнозернистый песок с линзами мелкозернистого песка;

$$26,2 \text{ м} + 314,4 \text{ м} + 445,4 \text{ м} = 786,0 \text{ пог.м.}$$

Количество проб, отобранных секциями 0,4 м, составит:

$$786,0 \text{ пог.м} : 0,4 \text{ м/проб} = 1965 \text{ проб.}$$

2) Объем опробования предполагаемого золотоносного пласта составит 209,6 пог.м., интервал опробования, соответственно, 0,4 м

Количество отобранных проб составит:

$$209,6 \text{ пог.м} : 0,4 \text{ м/проб} = 524 \text{ пробы.}$$

3) Объем опробования секцией 0,2 м пород плотика составит 104,8 пог.м.

Количество отобранных проб при этом составит:

$$104,8 \text{ пог.м} : 0,2 \text{ м/проб} = 524 \text{ пробы.}$$

Общее количество отобранных и промытых проб *на стадии поисков* составит:

$$1965 + 524 + 524 = 3013 \text{ проб,}$$

в т.ч. из аллювиальных отложений – 2489 проб;

по плотику из коренных пород – 524 проб.

На стадии оценки россыпи При ожидаемой средней мощности продуктивного пласта 0,8 м общая длина, опробуемая интервалами 0,4 м, составит:

$$(2,0+0,8) \text{ м/скв.} \times 332 \text{ скв.} = 929,6 \text{ пог.м.}$$

Количество проб из аллювиальных рыхлых отложений составит:

$$929,6 \text{ пог.м.} : 0,4 \text{ м/проб} = 2324 \text{ пробы;}$$

в т.ч. торфам:

$$2,0 \text{ м/скв.} \times 332 \text{ скв.} : 0,4 \text{ м/проб} = 1660 \text{ проб;}$$

по пескам:

$$0,8 \text{ м/скв.} \times 332 \text{ скв.} : 0,4 \text{ м/проб} = 664 \text{ пробы.}$$

Опробованию плотика на стадии оценки россыпи подлежит 132,8 пог.м. Количество проб, длина каждой из которых в среднем составляет 0,2 м, будет равна:

$$132,8 \text{ пог.м.} : 0,2 \text{ м/проб} = 664 \text{ пробы.}$$

Всего на стадии оценки россыпи будет опробовано:

$$929,6 \text{ пог.м.} + 132,8 \text{ пог.м.} = 1062,4 \text{ пог.м.}$$

Количество проб, отобранных на стадии оценки россыпи, составит:

$$2324 \text{ проб} + 664 \text{ проб} = 2988 \text{ проб.}$$

Всего по проекту будет отобрано керновых проб:

$$3013 \text{ проб} + 2988 \text{ проб} = 6001 \text{ проб;}$$

в т.ч. по аллювию: $2489 \text{ проб} + 2324 \text{ проб} = 4813 \text{ проб;}$

по плотикку: $524 \text{ проб} + 664 \text{ проб} = 1188 \text{ проб.}$

Всего опробованию на этапе поисков и оценки россыпи подлежит:

$$1100,4 \text{ пог.м} + 1062,4 \text{ пог.м} = 2162,8 \text{ пог.м.}$$

Обработка проб, отобранных из керна скважин

Промывке подлежат следующие виды и объемы проб:

- на стадии поисков

п о а л л ю в и ю :

- объем подлежащих промывке проб равен суммарному объему отобранных проб:

$$0,0056 \text{ м}^3 \times 2489 \text{ проб} = 13,9 \text{ м}^3;$$

п о п л о т и к к у :

$$0,0028 \text{ м}^3 \times 524 \text{ проб} = 1,5 \text{ м}^3;$$

всего на стадии поисков объем подлежащих промывке проб составит:

$$13,9 \text{ м}^3 + 1,5 \text{ м}^3 = 15,4 \text{ м}^3;$$

- на стадии оценки выявленной россыпи объем подлежащих промывке проб аллювия:

$$0,0056 \text{ м}^3 \times 2324 \text{ проб} = 13,0 \text{ м}^3;$$

в т.ч. песков:

$$0,0056 \text{ м}^3 \times 664 \text{ проб} = 3,7 \text{ м}^3;$$

объем подлежащих промывке проб плотика

$$0,0028 \text{ м}^3 \times 664 \text{ проб} = 1,9 \text{ м}^3;$$

всего на стадии оценки объем подлежащих промывке проб составит:

$$13,0 \text{ м}^3 + 1,9 \text{ м}^3 = 14,9 \text{ м}^3.$$

Итого по проекту объем подлежащих промывке проб: $15,4 \text{ м}^3 + 14,9 \text{ м}^3 = 30,3 \text{ м}^3.$

Расходы на проведение работ по опробованию учтены в сводной смете работ в таблице 4.

5.5 Затраты на лабораторные работы

На стадии оценки планируется провести анализ, соответственно, 2988 шлихов из керновых проб, 664 шлиха из контрольных проб промывки.

$$6001 + 1188 = 7189 \text{ проб,}$$

в т.ч. на стадии поисков: $3013 + 524 = 3537$ проб,

на стадии оценки: $2988 + 664 = 3652$ проб.

Предполагается, что даже при самых наилучших результатах поисковых и оценочных работ золото в знаковых количествах может содержаться не более, чем в $\sim 50\%$ всех **проб керна скважин** (6001) и, соответственно, **всех скважин** (594): поисковых (262) и оценочных (332). В пробах, отобранных по металлоносным отложениям из проходок 20 шурфов (40 проб), которыми заверяются оценочные скважины, содержание золота соответствует промышленным концентрациям.

$$\text{Отсюда проб с золотом: } 6001 \times 50\% + 40 = 3041 \text{ проб,}$$

в т.ч. отобранных при поисках $3013 \times 50\% = 1507$ проб, при оценке 1534 пробы.

Соответственно, капсулей с объединенным по скважинам золотом и золотом по пробам из шурфов потребуется: $594 \times 50\% + 40 = 337$ капс., в т.ч. при поисках: $262 \text{ скв.} \times 50\% = 131$ капс., при оценке: $332 \times 50\% + 40 = 206$ капс.

Контрольному взвешиванию подлежит, соответственно, 10% от всех взвешенных проб с золотом: $3041 \text{ проб} \times 10\% = 304$ пробы, в т.ч. при поисках: $1507 \text{ проб} \times 10\% \approx 151$ проба; при оценке: $1534 \times 10\% = 153$ пробы.

Суммарные объемы отдувки и взвешивания золота составят:

- 1) Отдувка исходного шлиха до получения черного шлиха – 8062 проб.
- 2) Минералогический анализ черного шлиха (этой нормой предусмотрен отбор шлихового золота) – 8062 проб.
- 3) Изготовление пакетов:
- для фракции черного и серого шлиха – 8062 шт;

-для золота (при условии содержания золота хотя бы в знаковых количествах примерно в 50% всех шлихов скважин (594) и в пробах всех контрольных шурфов (40) – 337 капс.

Всего планируется изготовить капсулей (пакетов): $8062 + 337 = 8399$ шт.

4) Капсюлирование шлихового золота и отдувов – 8399 шт.

5) Взвешивание шлихового золота: $3041 + 304 = 3345$ проб, в т.ч. при поисках: $1507 + 151 = 1658$ пробы, при оценке: $1534 + 153 = 1687$ пробы.

6) Выписка результатов анализа в общую ведомость по 6001 пробам из скважин и по 140 пробам из шурфов; всего – $(6001+140) = 6141$ анализ, в т.ч. при поисках: 3013 анализов, при оценке: $2988 + 140 = 3128$ анализов.

Всего будет выделено 4 фракции из 3 проб (электромагнитная, магнитная, тяжелая, легкая), для каждой из которых потребуется по 1 пакету и 1 взвешиванию.

Всего пакетов: $4 \times 3 = 12$; всего взвешиваний – 12.

Расходы на проведение лабораторных работ представлены в сводной смете работ в таблице 4.

5.6 Затраты на камеральные работы

Текущая полевая камеральная обработка включает обработку материалов геолого-геоморфологических маршрутов, ведение первичной документации, обработку, вычисление и разноску данных опробования по выработкам, составление и вычерчивание литологических разрезов, текущий подсчет запасов золота.

При составлении отчета по проведенным работам потребуется напечатать примерно 120 страниц текста, из них 80 без вертикального графления и 40 с вертикальным графлением со средним количеством вертикальных граф в оригинале 6-7 через 1 междустрочный интервал. По завершении буровых работ в соответствии с геологическим заданием и общепринятой методикой потребуется составление специальных карт. Обязательными являются геологическая и геоморфологическая карты масштаба 1:50000, план ГРР 1:5 000, планы подсчета запасов масштаба 1:2000, литологические разрезы

масштаба 1:1000 (при вертикальном масштабе 1:100).

Геологическая карта масштаба 1:50 000 будет охватывать площадь, соответствующую примерно площади участка – 26,45 км². Стандартный лист карты, соответствующий территории равной примерно 330,0 км²/лист, на чертеже занимает площадь 13,2 дм². Следовательно, площадь чертежа карты, подготовленной к отчету, будет равна:

$$26,45 \text{ км}^2 : 330,0 \text{ км}^2/\text{лист} \approx 0,1 \text{ стандартного листа или } 1,3 \text{ дм}^2.$$

С учетом неправильной формы исследуемого участка недр и зарамочного оформления карта будет составлена на 1 листе формата А3.

Геоморфологическая карта будет составлена на ту же площадь, что и геологическая (1,3 дм²).

План ГРП масштаба 1:5 000 будет построен на упрощенной геологической основе и дополнен геологическими данными, полученными в процессе производства работ, и данными предшественников. Всего потребуется вычертить 1 план. Площадь его – 26,45 км².

$$26,45 \text{ км}^2 : (0,5 \text{ км/дм})^2 = 105,8 \text{ дм}^2.$$

Для составления плана понадобится листов формата А1:

$$105,8 \text{ дм}^2 : (5,94 \times 8,41) = 2,1 \text{ листов.}$$

С учетом неправильной формы исследуемого участка недр и зарамочного оформления план ГРП масштаба 1:5 000 будет составлена на 3 листах формата А1.

План подсчета запасов масштаба 1:2000 будет составлен для выявленной россыпи на упрощенной геологической и топографической основе площадью 2,8 км², подготовленной после проведения тахеометрических работ. Потребуется вычертить 1 план, общей площадью:

$$2,8 \text{ км}^2 : (0,2 \text{ км/дм})^2 = 70,0 \text{ дм}^2.$$

Для составления плана понадобится листов формата А1:

$$70 \text{ дм}^2 : (5,94 \times 8,41) = 1,4 \text{ листа.}$$

С учетом неправильной формы исследуемого участка недр и зарамочного оформления план подсчета запасов масштаба 1:2 000 будет составлена на 3 листах формата А1 суммарной площадью 150,0 дм².

Геолого-литологические разрезы с данными опробования будут вычерчиваться на подготовленной после проведения тахеометрических работ основе по полевому варианту разреза или авторскому эскизу. Всего потребуется вычертить 33 разреза по линиям скважин – всего 574,1 дм².

Расходы на проведение камеральных работ представлены в сводной смете в таблице 4.

Таблица 4 – Сводная смета проектируемых работ

№№ пп	Наименование видов работ	Ед. изм.	Объём работ	Сметная стоимость единицы работ, руб	Сметная стоимость работ итого, руб
1	2	3	4	5	6
А	Собственно геологоразведочные работы, всего	руб.			26161368,16
1	Проектирование подготовительный период	мес.	1	233947	233947
	Полевые работы ВСЕГО	руб.			25528827,02
2.	Буровые и сопутствующие работы	руб.			24241839,94
2.1.	Колонковое бурение всухую, в том числе по категориям:	пог.м.	2494,8	9500	23700600
	IV категория	пог.м.	772,2	9500	7335900
	V категория	пог.м.	1722,6	9500	16364700
2.2.	Проходка шурфов	пог.м	80,4	2455,84	197449,536
2.3	Засыпка шурфов	м ³	100,5	3420,80	343790,4
3.	Опробование:				898731,602
3.1	Отбор и промывка проб из керна буровых скважин	проб	6001	143,202	859355,202
3.2	Отбор и промывка задирковых проб из шурфов	проб	140	281,26	39376,4
4.	Лабораторные минералогические исследования				71040230,78
4.1	Отдувка исходного шлиха до черного; минералогический анализ	шлих	8062	5486,69	44233694,78
4.2	Взвешивание шлихового золота, выписка результатов	шлих	3345	25,5	21750
4.3	Определение пробы золота	проб	3	6720	20160
4.4	Ситовой анализ, взвешивание объединенных проб	навеска	3	530	1590
4.5	Детальный полуколичественный анализ	шлих	3	2300	6900
4.6	Сокращенный полуколичественный анализ с числом определяемых минералов до 5	шлих	3	1500	4500
4.7	Взвешивание, изготовление пакетов (минанализ)	шт	12	120	1440
4.8	Выписка результатов анализа	шт	6141	4356	26750196
5.	Топографо-геодезические работы				388255,48
5.1	Перенесение на местность проекта расположения точек	точка	66	1632,91	107772,06
5.2	Закрепление на местности точек геологоразведочных наблюй	точка	66	1725,27	113867,82
5.3	Разбивка просек	км	26,8	2357	63167,6
5.4	Геодолитные (тахеометрические) ходы точности 1:2000	км	26,8	3860	103448
6.	Временное строительство, технологически связанное с полевыми работами	руб.			507273,59
7.	Камеральные работы				1023999,15

№№ пп	Наименование видов работ	Ед. изм.	Объём работ	Сметная стоимость единицы работ, руб	Сметная стоимость работ итого, руб
1	2	3	4	5	6
7.1.	Текущая камеральная обработка	мес.	15	31338.47	470077,05
7.2	Составление отчёта	отчет	1		553922,1
Б	СОПУТСТВУЮЩИЕ РАБОТЫ И ЗАТРАТЫ				3905415
8	Транспортировка грузов, персонала (15% от стоимости полевых работ и строительства зданий и сооружений)	%	15		3905415
II	НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	%	20		1869794.41
III	ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	%	20		1705252.50
IV	КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ				12305873
	Полевое довольствие	руб.			929025.93
	Охрана окружающей среды (1.2% от полевых работ)	руб.			81975.68
V	ПОДРЯДНЫЕ РАБОТЫ				160000
	Экспертиза ПСД	руб.	100 000		100000
	Затраты на рецензию/экспертизу геологического отчёта	руб.	60 000		60000
VI	Резерв на непредвиденные работы и затраты (6%)	%	6		437436.65
VII	НДС	%	20		12305873
	ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ (А+Б)				61529362,54

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренные проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов: Закон Российской Федерации от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [3]; Закон Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [4]; Закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О Недрах» [5]; Правила безопасности при эксплуатации электроустановок (ПОТР М-016-2001) [11]; Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения» [12]; Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах [9].

6.1 Энергетическая безопасность

Электрооборудование буровых установок должно соответствовать условиям среды, в которой оно применяется. Молниезащита установок должна осуществляться в соответствии с требованиями действующей инструкции.

Защита людей от поражения электрическим током в сетях с глухозаземленной нейтралью должна осуществляться применением защитного зануления, а в сетях с изолированной нейтралью - применением заземления. В обоих случаях необходимо также устанавливать автоматические устройства защитного отключения.

На буровой установке должна быть исполнительная принципиальная электрическая схема главных и вспомогательных электроприводов, освещения и другого электрооборудования с указанием типов электротехнических устройств и изделий с параметрами защиты от токов коротких замыканий. Схема должна быть утверждена лицом, ответственным за электробезопасность. Все произошедшие изменения должны немедленно вноситься в схему.

Перед пусковыми устройствами (пультами управления и т.п.) должны находиться изолирующие подставки [9].

Подставки, расположенные вне помещений, должны быть защищены от

атмосферных осадков козырьками, боковинами и т.п.

На каждом коммутационном аппарате должна быть четкая надпись, указывающая наименование подключенного потребителя [9].

6.1.1 Электрическое освещение

Для питания осветительной сети Участка работ будет использовано линейное напряжение 220 вольт.

Общее и прожекторное освещение имеет напряжение питания 220 В, местное – 127 В и оборудуется устройством автоматического защитного отключения (реле утечки). Переносное освещение выполняется на напряжение 12 в с применением понижающих трансформаторов с отдельными обмотками первичного и вторичного напряжений. Аварийное освещение предусматривается с применением переносных электрических фонарей, работающих от аккумуляторов или сухих гальванических элементов [11].

6.1.2 Защитное заземление

Заземляются металлические части электротехнических устройств, нормально находящиеся под напряжением (арматура кабелей, металлические оболочки и брони кабелей и т.п.) [11].

6.1.3 Надзор, контроль, документация

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

Испытание изоляции электротехнических устройств проводится в сроки, установленные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

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

Все электрические машины, аппараты и трансформаторы периодически, но не реже 1 раза в месяц осматриваются с записью результатов в «Журнал осмотра электрооборудования».

Техническая документация хранится у лица, ответственного за электрохозяйство [11].

6.2 Пожарная безопасность

Объект ведения разведочных работ обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами и «Правилами безопасности при геологоразведочных работах. ПБ 08-37-2005» [9]:

- огнетушители химические пенные - 2 шт.;
- то же, углекислотные - 1 шт.;
- ящики с песком и лопатой (объем 0,2 м³) - 2 шт.;
- бочка (250 л) с водой - 1 шт.;
- ведро пожарное - 2 шт.;
- комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом) - 2 комплекта;
- индивидуальные перевязочные пакеты – по количеству работающих на участке;
- аптечки первой помощи – по количеству работающих на участке;
- рукавицы – по количеству работающих на участке.

С каждого работника предприятия, участвующего в полевых работах, будет взята расписка-обязательство о соблюдении правил пожарной безопасности при проведении разведочных работ на участке.

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

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

Территория участка должна быть ограничена минерализованной полосой, шириной не менее 1,4 м. В случае возникновения пожаров на участке работ либо вблизи его, весь персонал должен немедленно приступить к его ликвидации, оповестив при этом местные органы власти [9].

Оперативный контроль безопасных условий труда будет осуществляться руководителями подразделений и директором предприятия. Замечания по

состоянию техники безопасности и пожарной безопасности и меры по их устранению будут регистрироваться в «Журнале проверки состояния техники безопасности» [9].

6.3 Охрана труда и техника безопасности

Геологоразведочные работы будут проводиться в соответствии с:

- Трудовым кодексом Российской Федерации (от 30.12.2001 N 197-ФЗ, ред. от 25.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022)
- ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах» [9];
- СП 11-108-98 «Свод правил по инженерным изысканиям для строительства»;
- «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации», утвержденными Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 «О противопожарном режиме»;
- инструктивными требованиями и методическими рекомендациями по безопасному ведению работ [10].

Связь участка «Умгакан» с базой предприятия в п.Иса и другими объектами будет осуществляться по сотовой связи, а также посредством радиосвязи.

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

Все сотрудники, занятые на геологоразведочных работах, сдают экзамены по технике безопасности. Не сдавшие экзамены, к работам не допускаются.

Вновь принимаемые рабочие проходят курс обучения и получают инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем месте). Обучение и инструктаж фиксируются в специальном журнале. Повторный инструктаж рабочих проводится не реже одного раза в квартал. Прием на работу производится в соответствии с требованиями «ПБ 08-37-2005 Правилами безопасности при геологоразведочных работах». Профессиональное обучение производится в порядке, предусмотренном «Типовым положением о

подготовке и повышении квалификации рабочих» непосредственно на производстве.

Состояние готовности участка к ведению разведочных работ проверяется специальной комиссией с оформлением соответствующего акта. Все выявленные недостатки при проверке готовности, должны быть устранены до выезда на полевые работы.

Перевозка людей будет производиться автомобильным транспортом [9].

6.3.1 Промышленная безопасность

Федеральный орган исполнительной власти, специально уполномоченный в области промышленной безопасности – Управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Амурской области, который осуществляет федеральный надзор в области промышленной безопасности.

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

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

Технические устройства (буровая установка, бульдозер, автомобиль), применяемые при ГРП, должны иметь сертификаты на соответствие требованиям промышленной безопасности в установленном законодательством РФ порядке.

Приемка в эксплуатацию опасного производственного объекта производится в установленном порядке [9].

Предприятие обязано:

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

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

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

- при переводе рабочего с одной работы на другую для выполнения разовых работ, не связанных с основной специальностью, провести целевой инструктаж по технике безопасности на рабочем месте;

- допускать к управлению буровыми установками и транспортными средствами лиц, прошедших специальное обучение, сдавших экзамен и получивших удостоверения на право управления соответствующей техники;

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

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

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

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

- предотвращать проникновение на опасный производственный объект посторонних лиц [9];

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

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

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

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

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

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

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

- принимать меры по защите жизни и здоровья работников в случае аварии на опасном производственном объекте [9];

- вести учет аварий и инцидентов на опасном производственном объекте;

- представлять в Управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Амурской области информацию о количестве аварий

и инцидентов, причинах их возникновения и принятых мерах.

Работники обязаны:

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

-проходить подготовку и аттестацию в области промышленной безопасности;

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

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

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

Производственный контроль соблюдения требований промышленной безопасности на предприятии должен быть организован и осуществляться в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Правительством Российской Федерации. Сведения об организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и о работниках, уполномоченных на его осуществление, представляются в Управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Амурской области ежегодно до 20 июня и до 20 декабря [9].

6.3.2 Безопасность при производстве буровых работ

Бурение скважин будет выполняться в зимнее время самоходной буровой установкой УРБ-4Т. При подъеме вышка оснащается строповой оттяжкой, гарантирующей невозможность опрокидывания вышки [9].

Перемещение буровой установки будет производиться только в светлое время суток.

При бурении запрещается:

- держать руками вращающуюся свечу;
- поддерживать руками снизу буровой снаряд (колонковую трубу), находящийся в подвешенном состоянии.

После окончания бурения и проведения необходимых исследований скважины подлежат ликвидации. Устье скважин должно закрепляться штагой, на которой указывается номер и глубина скважины, а также дата бурения и кем произведены работы.

После демонтажа буровой установки предусматривается планировка буровой площадки, ликвидация загрязнений почвы ГСМ и мусором.

В виду незначительного объёма работ и небольшой глубины скважин строительных работ на объекте «Умгакан» не предусматривается [9].

6.3.3 Безопасность при производстве горных работ

Устье шурфа должно иметь предохранительное ограждение, исключая попадание посторонних предметов или рабочих в шурф.

Проведение открытых горных выработок с отвесными бортами без крепления допускается в устойчивых породах на глубину не более 2 м. В условиях многолетней мерзлоты в зимний период разрешается проходка выработок с отвесными бортами без крепления до глубины 3 м.

При проведении открытых горных выработок (с перекидкой горной массы) глубиной более 2,5 м оставляется берма шириной не менее 0,5 м.

Устья шурфов подлежат обязательному креплению и оборудованию лядами (щитами). Крепь должна быть выведена выше поверхности не менее чем на 0,3 м.

Проходка шурфов в многолетнемерзлых породах способом "на пожар" разрешается до глубины не более 5 м. Перед спуском в них рабочих обязательно должен осуществляться дистанционный отбор проб воздуха на оксиды углерода.

Спуск людей в горные выработки глубиной более 1,5 м разрешается только по лестницам [9].

Руководитель горных работ обязан следить за состоянием забоя и стенок шурфов. При угрозе обрушения пород работы должны быть прекращены, а люди и механизмы отведены в безопасное место.

После документации и опробования шурфы должны быть ликвидированы путем засыпки их стволов грунтом и укатки бульдозером [9].

6.4 Охрана окружающей среды

Все работы по данному разделу регламентируются Законом РФ «Об охране окружающей среды» [4].

Работы будут проводиться в необжитых районах, удаленных от населенных пунктов. Сельскохозяйственные угодья отсутствуют.

Местность частично залесенная. Заповедники, заказники и памятники природы и т.п., а также объекты лицензирования на территории участка работ отсутствуют.

Воздействие на окружающую среду и рекультивация земель. Основным видом поисковых и оценочных работ является колонковое бурение скважин. Объем бурения 2494,8 пог.м.; количество буровых скважин – 594; средняя глубина скважин – 4,2 м, общая длина буровых линий составляет 8980 м. При ширине буровой линии 5,0 м временно занимаемая площадь под буровые линии составит 4,5 га.

Просеки шириной 4 м необходимы для проезда транспорта между линиями скважин в местах, где невозможно передвижение по открытым не залесенным участкам местности. По этим же просекам предполагается прокладываться подъездные дороги к объектам участка. Категория трудности – вторая (редкий лес, кустарник). Залесенность в долине реки составляет до 30% всей ее площади. Площадь работ расположена непосредственно в долине реки, где в зимний период русло реки замерзает и предполагается использоваться его в качестве зимника. Суммарная длина просек шириной 4 м, с учетом залесенности территории, составит 5,4 км. Общая площадь просек шириной 4 м составит 2,2 га.

Доставка оборудования на участок «Умгакан» будет производится преимущественно в зимний период, для транспортного сообщения будут использоваться имеющиеся грунтовые дороги и зимники, один из которых примыкает к участку со стороны БАМа и поселка Этыркен, а второй – с долины р.Ульмы.

Проходка скважин будет производиться буровой самоходной установкой УРБ-4Т всухую. Диаметр скважин 151 мм. Общая площадь земель, нарушаемых бурением скважин, составит:

$$3,14 \times (0,151 \text{ м})^2 \times 594 \text{ скв.} : 4 = 10,7 \text{ м}^2.$$

По окончании бурения скважина засыпается грунтом, с утрамбовкой её устья [12].

Для заверки результатов бурения предполагается пройти две линии шурфов – всего 20 горных выработок на расстоянии 10 м друг от друга, суммарной глубиной 80,4 пог.м. После документации и опробования шурфы **ликвидируются** путем засыпания выработок породой отвалов и оставшимся грунтом из проходок после их промывки (хвостами).

Объем засыпки шурфов $V_{\text{засыпки}} = 100,5 \text{ м}^3$;

соответственно, объем используемого для засыпки грунта, с учетом разрыхления пород, составит ~ 80% от вынудой породы – 80,4 м³.

Засыпка шурфов производится бульдозером с укаткой грунта, в связи с чем (а также из-за незначительной глубины шурфов) их ограждение не представляется необходимым. Устья шурфов закрепляются штагами [12].

При производстве работ предусматриваются следующие мероприятия по охране окружающей среды.

Охрана земель. Для предотвращения разлива ГСМ под кранами емкостей устанавливаются поддоны; слив «отстоя» производится в специальную емкость с последующим сжиганием. Производится сбор мусора и бытовых отходов в контейнеры с последующим вывозом на свалку и для захоронения в специально установленных местах [4].

Подъездные пути от базы участка до места работ, а также дороги между

буровыми линиями прокладываются по оптимально кратчайшему расстоянию. Все транспортные единицы оборудуются искрогасителями [4].

6.4.1 Охрана флоры и фауны

Предусмотренные работы по данному разделу регламентируются Законом РФ «Об охране окружающей среды» [4]

Участок работ слабо залесенный. Выбор места под буровые линии будет производиться на наименее залесенных участках. Вырубка леса производится только при наличии лесопорубочного билета.

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

В целях сохранения надлежащего санитарного состояния лесов будет производиться очистка вырубок под временные и постоянные дороги, разведочные линии, временную базу от порубочных остатков [4].

Участок работ будет зарегистрирован в Мазановском лесхозе ГКУ АО «Мазановское Лесничество».

За вырубленный лес предусматривается попенная оплата на возмещение материального ущерба лесхозу [4].

6.4.2 Охрана и рациональное использование водных ресурсов

Работы, предусмотренные данным разделом, регламентируются Законами РФ «Об охране окружающей среды» [4] и «О недрах» [5].

Поисковые работы в прирусловой и русловых частях ручьев будут производиться с соблюдением всех правил охраны окружающей среды. Переезды и переправы через водотоки осуществляются при необходимости с выполаживанием береговых откосов для максимального предотвращения обрушения грунтов в реку.

Сброс воды после промывки проб будет осуществляться в специально отведенных местах, исключающих свободное стекание использованной воды в реку и водотоки, и обеспечивающих свободную инфильтрацию и естественное очищение воды.

Предусматривается установить охранную зону вдоль русла ручьев и рек шириной 50 м, где запрещается производить заправку топливом, размещать передвижные емкости и бочкотару с ГСМ, а также мойку и ремонт транспорта и бурового оборудования.

При проведении буровых работ принимаются меры для исключения попадания шлама и мути в водотоки.

Работы будут проводиться в зимний период.

6.4.3 Охрана недр

Работы по данному разделу регламентируются Законом РФ «О недрах» [5].

Производитель работ обеспечивает:

- полноту геологического изучения недр при полной безопасности для населения и работников ведение работ;

- достоверность и качество ГРР;

- комплексное изучение и учет литологического состава, инженерно-геологических и прочих свойств исследуемых отложений;

- сохранность результатов геологоразведочных работ, геологической документации, дубликатов образцов проб;

- приведение земельных участков, нарушенных при пользовании недрами, в безопасное состояние, пригодное для дальнейшего использования в народном хозяйстве.

6.4.4 Охрана воздушного пространства

Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при работе техники используются присадки к топливу, производится регулирование двигателей на полное сгорание топлива. Нормативная плата за выбросы производится в установленном порядке [3].

7 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

7.1 Закономерности размещения россыпей в пределах рудно-россыпного узла, на примере долины р. Умгакан

Обсуждение проблемы формирования россыпей и, в частности, их связи с коренными источниками невозможно без обращения к понятиям "россыпеобразующие минералы" и "россыпеобразующие рудные формации", которые были введены Н.А.Шило в 1969 г. на III Всесоюзном совещании по геологии россыпей и впоследствии подробно рассмотрены в его обобщающих работах по геологии россыпей [14]

Под "россыпеобразующими минералами" понимаются такие аллотигенные (детритовые) минералы, которые обладают физическими и кристаллохимическими характеристиками, обуславливающими их сохранность в сложных и длительных процессах, протекающих в зоне гипергенеза, иногда развивающихся в течение нескольких эпох. Россыпеобразующая способность того или иного минерала определяется его исходными физическими свойствами, которые, в свою очередь, определяются уровнями энергии кристаллических решеток, или энергетическими константами, по А.Е. Ферсману; в общем случае она выше у минералов с низкими энергетическими константами кристаллов.

В зависимости от форм перемещения обломочного материала, места его отложения и особенностей концентрации в нем тяжелых минералов, выделяют следующие основные типы россыпей: 1) элювиально-делювиальный; 2) аллювиальный; 3) литоральный; 4) ледниковый; 5) эоловый. Самые распространенные и значительные по размерам аллювиальные россыпи подразделяют на косовые, русловые, долинные, террасовые и дельтовые. Россыпи, залегающие под толщей осадков более позднего образования, называются *погребенными*. Обычно это *древние* дочетвертичные образования, нередко подвергшиеся процессам диагенеза, катагенеза и даже метаморфизма.

Россыпи, связанные с эрозией и формами рельефа четвертичного периода, называются *современными*.

Механизм образования россыпей всех типов обусловлен гравитационной и механической дифференциацией различных по крупности и форме обломков пород, по плотности ценных минеральных агрегатов и зерен в процессе их перемещения, вызванного действием силы тяжести, водных потоков, ледника, гидравлического удара морской волны и ветра. При этом происходит истирание и скатывание обломков и минеральных зерен и упорядоченное распределение их в россыпи по размерам, морфологии и плотности. Каждый тип россыпей имеет свои особенности образования [14].

Аллювиальный тип россыпей имеет исключительно важное промышленное значение в связи с широким площадным распространением как современных, так и древних погребенных россыпей золота и других ценных минералов. Этот тип россыпей, характеризующихся большой протяженностью, иногда на десятки километров, связан с деятельностью рек — размывом (эрозией), переносом и аккумуляцией материала. Они формируются при определенном соотношении скорости потока и фракционного состава аллювия. При этом происходит его расслоение по размеру, морфологии и плотности обломков. Ценные минералы накапливаются в нижних частях аллювия, в особенности на плотике [14].

В связи с вышеизложенными факторами образования россыпей можно дать характеристику потенциальной россыпи объекта «Умгакан».

Река Умгакан является горной. Она протекает в каньонобразной долине, зажатой между Умгаканским и Селемджинским горными хребтами Турана, в реку впадают притоки (по правому борту 10, по левому — 14), отличающиеся преимущественно (за исключением двух) простым неразветвленным строением. Соответственно, долина реки Умгакан является *долиной второго порядка*, как сформированная в результате слияния неразветвленных долин водотоков первого порядка. Ее ширина ~ 30-40 м в верхнем течение, в нижней части (ниже

устья руч.Светлого) расширяется местами до 400-500 м, составляя в среднем ~ 200-250 м.

Геологическое строение долины реки Умгакан характеризуется развитием метаморфических нижнепротерозойских отложений, прорванных позднепалеозойскими гранитоидными батолитами, переработанных вследствие мезозойской тектоно-магматической активизации. По левому берегу реки, в ее верховьях и нижнем течении, закартированы интрузии гранитоидов триасового возраста, прорванные более поздними фазами в виде жил и даек; в приустьевом штоке позднепалеозойских диоритов отмечена пиритизация пород (Рис. 3).

Слагающие хребты Турана домезозойские образования глубоко эродированы. Прослеживается влияние крупного Туюнского разлома северо-восточного простирания на локализацию оруденения. В северо-западном крыле разлома главным полезным ископаемым предполагается золото. Вопрос о возрасте золоторудной минерализации пока не совсем ясен. Не исключая широкий возрастной диапазон ее проявлений, большинство исследователей Притуранья [1,2,13] связывают золото, во всяком случае, основную массу его, с раннемеловым интрузивным и эффузивным магматизмом. Формирование россыпей могло происходить по долинам водотоков сингенетично образованию кайнозойского осадочного чехла.

В юго-восточном крыле Туюнского разлома, на площади сопредельного бассейна р. Тексики, отмечается наличие ореолов и рудопроявлений молибдена, олова, вольфрама, связанного, как принято считать, с позднепалеозойскими гранитоидными интрузиями. В зоне Туюнского разлома на южном (юго-западном) склоне Умгаканского горного хребта начинаются истоки реки Умгакан, а на противоположном склоне в зоне этого же разлома находятся истоки крупнейшего притока р.Тексика ручья Шумный. По руслам реки Умгакан и ее притоков, в верхней и средней части бассейна реки, отмечаются потоки Мо, по руч.Светлому кроме Мо отмечены потоки Zn [26].

Золотоносность бассейна р. Умгакан крайне плохо изучена. В аллювиальных отложениях, дискретно сформированных в долине реки, по

результатам шлихового опробования, выполненного при проведении ГС-200 и ГС-50 [2,19], золото отсутствует, знаковые содержания отмечены в единичных шлихах по правому борту долины. Коренные источники золота в долине реки и на сопредельных участках не выявлены. Вместе с тем, проявление мезозойской тектоно-магматической активизации, способствующее развитию потенциально золотоносных структур, пород и руд при очень слабой геологической изученности изучаемой площади долины реки дают надежду на наличие здесь аллювиальных россыпных месторождений золота. В качестве коренных источников золота в первую очередь предполагаются золотоносные кварцевые жилы [2], а также линейные штокверковые зоны, подобные наблюдаемым на Кировском (Джалиндинском, Соловьевском) месторождении рудного золота. Это предположение подтверждается развитием мощных широких зон катаклазированных и рассланцованных пород, диафоритов, к которым, как правило, и приурочены встречающиеся кварцевые жилы и линзы, а также штокверковое прожилковое окварцевание и пиритизация, в т.ч. по правому борту долины реки в ее нижнем течение.

Для образований россыпей золота важным геоморфологическим фактором является наличие благоприятных условий аккумуляции участков речной долины с развитыми аллювиальными отложениями:

- участок долины реки Умгакан, выполненный четвертичным аллювием от ее устья и до устья ее левого притока руч. Светлый. Здесь в свою очередь можно выделить отдельные, практически соединяющиеся между собой, перспективные участки:

1) протяженностью 1325 м – от западной границы участка до ущелья, образованного отрогами Селемджинского и Умгаканского хребтов с вершинами, соответственно, 608 и 401 м. На этом участке аккумулируются продукты разрушения сульфидизированных пород в правом борту долины реки, а также пересекаемых рекой в ее приустьевой части зон разломов;

2) участок долины протяженностью ~ 650 м, расположенный выше ущелья – до излучены реки;

3) участок долины протяженностью ~ 2700 м у подножья вершин Селемджинского и Умгаканского хребтов с отметками, соответственно, 648 и 523 м, на котором река образует выгнутую в северном направлении излучину;

4) участок долины протяженностью ~ 3000 м, расположенный между предыдущим и устьем руч. Светлый. Здесь река пересекает мощную зону Туюнского разлома северо-восточного простирания;

- небольшой по протяженности участок долины (~ 1700 м) в верхнем течение реки выше места резкого коленообразного изменения направления русла реки с юго-западного на северо-западное с современным четвертичным аллювием.

Разрез аллювия долины р. Умгакан не вскрыт ни одной выработкой. Исходя из данных геологического картирования [2, 19] усредненный разрез аллювиальных отложений долины на каждом из ее участков представляется следующим (сверху – вниз):

- почвенно-растительный слой – 0,0 - 0,1 м;
- переслаивающиеся супеси и суглинки – 0,1 - 0,7 м;
- торфяник – 0,7 - 1,3 м;
- песок крупнозернистый с линзами
- мелкозернистого песка – 1,3 - 3,0 м;
- галечник с валунами – 3,0 - 3,8 м;
- плотик: трещиноватые выветрелые граниты, гранитоидориты, реже гранит-порфиры и кварц – 3,8 - 4,2 м.

Всего мощность изучаемого разреза принимается равной 4,2 м.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Потребность в геологоразведочных работ на россыпное золото в бассейне р. Ульмы вызвана необходимостью наращивания минерально-сырьевой базы Амурской области.

Методика работ включает выполнение комплекса буровых, опробовательских, лабораторных, топографо-геодезических и камеральных работ. В производственной части приведены основные объемы работ и трудозатрат, необходимых для изучения данного участка.

В результате работ планируется выявление промышленных запасов золота категории С₂.

Комплекс работ по проекту включает мероприятия по охране окружающей среды, рекультивации земель, промышленной и пожарной безопасности.

Сметная стоимость планируемых работ составит 61529,36 тыс. руб. с учетом НДС.

В специальной главе, посвященной закономерностям размещения россыпей в пределах рудно-россыпного узла, на примере долины р. Умгакан рассмотрены основные механизмы образования россыпей.

Отмечено, что для образований россыпей золота важным геоморфологическим фактором является наличие благоприятных условий аккумуляции участков речной долины с развитыми аллювиальными отложениями. Для проектных работ в долине р. Умгакан определены четыре перспективных участка для поисков и оценки россыпей золота.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованные

1. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Дальневосточная. Лист М-52.– Благовещенск. Сост. Петрук Н.Н. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2012.
2. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Серия Хингано-Буреинская. Лист М-52-VI. Сост. Чепыгин В.Е. Объяснительная записка. – М.: Ленинградская картфабрика объединения «Аэрогеология», ДВТГУ Мингео СССР, 1979.
3. Закон Российской Федерации от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» // Собрание законодательства РФ. - 1999.
4. Закон Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» Собрание законодательства РФ. – 14.01.2002 г. - №2.
5. Закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О Недрах»// Собрание законодательства РФ. – 1995. №10. - 823 с.
6. Методика разведки россыпей золота и платиноидов/ Ю.С. Будилин Н.А. Вашко [и др.] – М.: ЦНИГРИ, 1992 г. – 305 с.
7. Методические рекомендации по применению классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения. Утверждены распоряжением МПР России от 05.06.2007 г. № 37-р. – М: ФГУ ГКЗ, 2007. - 66 с.
8. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. – Магадан: Магаданское книжное издательство, 1982. – 224 с.
9. Правила безопасности при геологоразведочных работах (ПБ 08-37-2005). Одобрены Роснедрами 07.07.2004 – КонсультантПлюс, режим доступа: www.consultant.ru – 20.06.2022.
10. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по

этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). Утверждено распоряжением МПР России от 05.07.99 г. № 832-р. – М: ВИЭМС МПР РФ, 1999. – 28 с.

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

12. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения». – М., 1969. – 20 с.

13. Зубков, В.Ф., Васькин А.Ф., Геологическая карта региона БАМ м-ба 1:500000, М-52-Б. Объяснительная записка. - Л.: М-во геологии СССР ВНИ, 1979.

14. Милютин А.Г. Геология. - Москва: Высшая Школа, 2008. - 448 с.

15. Сорокин, А.А. Гранитоиды тырмо-буреинского комплекса северной части Буреинско-Цзямусинского супертеррейна Центрально-Азиатского складчатого пояса: возраст и геодинамическая позиция//А.А. Сорокин [и др.], Геология и геофизика, т. 51, № 5, 2010, - с. 717-728.

Фондовые

16. Агентов, В.Б. Объяснительная записка к космогеологической карте Байкало-Амурской магистрали м-ба 1:500000 (работы в период IV.1984-VI.1984 гг.)// В.Б. Агентов [и др.] - М.:ВАННО «Аэрогеология», 1984.

17. Беневольский, Б.И. Техничко-экономическое обоснование районных разведочных кондиций для подсчета запасов россыпного золота для открытого раздельного способа разработки в Амурской области. Протокол ГКЗ Роснедра № 205-к от 01.12.2006, 5 кн./ Б.И.Беневольский [и др.] - М.: ФГУП «ЦНИГРИ», 2006. - 653 л.

18. Домчак, В.В. Отчёт о проведении опережающих геохимических работ масштаба 1:200 000 по потокам рассеяния на площади листов М-52-V, -XI. Объект «Туранский» за 2005-2007 гг. Амурская область. (Мазановский, Селемджинский, Ромненский р-ны; М-52-V, -XI, частично на листах: N-52-XXXV, -XXXVI и М-52-VI, -XII // В.В. Домчак [и др.] - ОАО «Александровская ОМЭ» ///АТГФ-28193, 2008

19. Золотарева, Л.И. Карта аномального магнитного поля СССР м-ба 1 200000, лист М-52-VI // Л.И. Золотарева [и др.], № 711729 ///АТГФ-17050, 1964.

20. Ивлев, А.Н. Аэрогеологическое картирование м-ба 1:50 000, листы N-52-129, 130, 131-В,Г, 141-Б,Г, 142, 143, 144-А,В; М-52-9-Б,Г, 10, 11, 12-А,Б,В, 21-Б, 22, 23 // А.Н. Ивлев [и др.], 3 кн. – 475 л. (243+222+10), 133 л.гр.пр., 30 АФС (в карм.кн.1) /// АТГФ-020964 - М.: Аэрогеология, 1987.

21. Игнатъев, Г.Г., Фиженко В.В. Отчет о аэропоисковых и наземных работах, проведенных партией № 16 в 1969 г. в Верхне-Буреинском районе Хабаровского края, м-ба 1:25000 // Г.Г. Игнатъев [и др.] № 08847,Л.; Росгеолфонд, 1961 - 326 с..

22. Исмаилов, Р.И., Киримов Н.А. Отчет о результатах работ Буреинской гравиметрической партии № 16 в 1960 г. в бассейне р. Буреи за 1961 г. // Р.И. Исмаилов [и др.], № 09549, Хабаровск: ДВГУ, 1962 – 106 л..

23. Кириков, Д.А. Геологическое строение и полезные ископаемые Ульминского района. (отчет о геологической съемке м-ба 1:1000000 в Амурской области) // Д.А. Кириков [и др.], № 04554, 1954.

24. Кириллов, А.А. Геологическое строение верхнего течения рек Кивили и Бол. Аимка // А.А. Кириллов [и др.], № 03516, 1943.

25. Крутов, Н.К. Отчет о геологической съемке м-ба 1:50000 в бассейнах рек Корея и Амган. Аимкинская партия // Н.К. Котов [и др.], № 09854, -1962,

26. Курочкин, В.Ф. Отчет о поисково-ревизионных работах на редкие металлы в районе правых притоков р. Ульмы, Керы и Джалинды на территории Амурской области РСФСР в 1960-1961 гг. //В.Ф. Курочкин [и др.], № 08827, 1961.

27. Мартынюк, М.В. Объяснительная записка к схеме расчленения и корреляции магматических комплексов Хабаровского края и Амурской области // М.Ф. Мартынюк [и др.], 12 гр.пр. ///АТГФ-24316 - Хабаровск: ЦТП ПГО "Дальгеология" 1990. - 228 с.

28. Мельников, В.Д. Районирование золотоносных площадей Амурской области // В.Д. Мельников [и др.] ///АТГФ-24909, од51032 (1 гр.пр.- 10 МБ),

Благовещенск: Амурск.отдел ДВИМСа, ПГО "Таежгеология", 1990. - 27 с.

29. Павловский, Н.Л. Отчет о результатах аэромагнитной съемки Гаринской партии за 1970-71 гг. //Н.Л. Плотницкий [и др.], № 317333, ДТГУ: Союзгеолфонд, 1971.

30. Павловский, Н.Л. О результатах аэромагнитной съемки Амурской партии за 1973 г., ДТГУ № 338732, - Хабаровск: Союзгеолфонд, 1974.

31. Разговоров, А.А. Геологическое строение и перспективы ураноносности центральной и южной части Буреинского массива (отчет аэропартии № 35 по аэропоисковым работам в 1973-74 гг, Приленская экспедиция, ДВТГУ, Первое ГГУ - Хабаровск: Росгеофонд, 1974 – 604 с.

32. Селюнин, А.В. Геологическое строение, полезные ископаемые и гидрогеологические условия территории листа С-52-Б. Отчет партии № 846 о комплексной геолого-гидрогеологической съемке м-ба 1:500000, проведенных в 1962-1965 гг. // А.В. Селюнин [и др.], № 011922, 1966.

33. Тишков, Б.Т., Отчет о результатах геологопоисковых работ, проведенных в средней части бассейна р. Кивили и в бассейне ее левого притока р. Кучулым в 1960-1961 гг. // Т.Б. Тишков [и др.], № 08909, 1961.