

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

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. заведующего кафедрой

_____ Д.В. Юсупов
«___» июня 2025 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное
золото в среднем течение реки Гиллой (Амурская область)

Исполнитель студент группы 1110-узс	_____	16.06.2025	Д.В. Латышев
Руководитель профессор, д.г.-м.н.	_____	16.06.2025	В.Е. Стриха
Консультант по разделу безопасность и экологичность проекта профессор, д.г.-м.н.	_____	16.06.2025	Т.В. Кезина
Нормоконтроль ст. преподаватель	_____	16.06.2025	С. М. Авраменко
Рецензент	_____	20.06.2025	А.В. Хаванский

Благовещенск 2025

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

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедрой

_____ Д. В. Юсупов
«20» января 2025 г.

ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе (дипломному проекту) студента
Латышева Дмитрия Васильевича

1. Тема дипломного проекта «Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в среднем течение реки Гиллой (Амурская область)».

(утверждено приказом от 21.03.2025 №742-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 11 (16).06.2025 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 глава

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.):
4 рисунка, 9 таблиц, 5 графических приложений, 31 библиографических источника

6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая, геологическая, методическая и производственная части – Стриха Василий Егорович; безопасность и экологичность проекта – Кезина Татьяна Владимировна.

7. Дата выдачи задания: 20.01.2025 г.

Руководитель дипломного проекта: Стриха Василий Егорович, профессор, д-р геол.-минерал. наук

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

Задание принял к исполнению (дата) 20.01.2025 г.

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 83 страницы печатного текста, 9 таблиц, 4 рисунка, 5 графических приложений и 31 литературный источник.

ГИЛЮЙ, ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ, ОЦЕНОЧНЫЕ РАБОТЫ, ЗОЛОТО,
АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, ЗЕЙСКИЙ РАЙОН, N-52-XIII

Приведены основные сведения о районе работ; краткие сведения о геологическом строении и полезных ископаемых района.

Разработана методика поисковых и оценочных работ, а также комплекс опробовательских, лабораторных и камеральных работ с целью подсчета запасов россыпного золота категории C_{21} .

Основным видом проектируемых работ является бурение скважин. Документация и опробование будет производиться в процессе бурения. Топографо-геодезические, лабораторные и другие виды работ предусмотрены для решения задач обеспечения качества и достоверности исследований. Проектируемые объемы бурения составили 4692,8 пог.м.

Общая сметная стоимость проектных работ составит 72 749 154 руб. в текущих ценах. Основные затраты вызвало бурение.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Общая часть	7
1.1 Географо-экономические условия проведения работ	7
1.2 История геологических исследований района	10
2 Геологическая часть.....	15
2.1 Стратиграфия и литология	15
2.2 Интрузивный магматизм	21
2.3 Тектоника	26
2.4 Полезные ископаемые	28
2.5 Геологическое строение участка работ.....	29
3 Методическая часть	37
3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ	37
3.2 Проведение рекогносцировочных работ	39
3.3 Буровые работы	40
3.4 Опробовательские работы.....	46
3.5 Лабораторные работы.....	48
4 Производственная часть	51
4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ	51
4.1.1 Предполевые работы и проектирование.....	51
4.1.2 Расчёт затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ	52
4.1.3 Камеральные работы.....	56
4.2 Объемы работ и затрат времени на геологоразведочные работы.....	56
5 Безопасность и экологичность проекта	59
5.1 Электробезопасность	Ошибка! Закладка не определена.
5.2 Пожарная безопасность	Ошибка! Закладка не определена.
5.3 Охрана труда.....	Ошибка! Закладка не определена.

5.4 Охрана окружающей среды	Ошибка! Закладка не определена.
5.4.1 Охрана атмосферного воздуха.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.4.2 Охрана водных ресурсов	Ошибка! Закладка не определена.
5.4.3 Охрана растительного и животного мира	Ошибка! Закладка не определена.
5.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов.....	Ошибка! Закладка не определена.
6 Экономическая часть	71
7 Закономерности размещения полезных ископаемых в пределах Золотогорско-Успенского уран-железо-золоторудного узла.....	72
Заключение	78
Библиографический список	80

ВВЕДЕНИЕ

Основной геологической задачей является:

- выявление на участке работ золота из россыпных месторождений, изучение геологического строения месторождения и вещественного состава.
- изучение технологических свойств
- изучение гидрогеологических, инженерно-геологических и экологических условий месторождения
- обоснование промышленной ценности месторождения с подсчетом запасов россыпного золота по категории C_2

Основываясь на строении долины реки, ручьев предполагаемого литологического строения россыпей по участку «Гиллой (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» россыпи отнесены к 3.1. группе сложности геологического строения «средние и мелкие вытянутые по простиранию россыпи, выдержанные и невыдержанные по ширине и мощности, с неравномерным распределением металла и чередованием относительно бедных участков с обогащенными».

На участке «Гиллой (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» предполагается проведение поисковых и оценочных работ на этапе поиски и оценка месторождений стадиями:

- на стадии поиски месторождений пробурить 195 скважин на 10 линиях по сети 1600 - 1200 x 20 м диаметром 305 мм, объемом бурения 1452 п.м. станком БУ-20-2-УШ. Выполнить опробование, лабораторные исследования проб, провести тахеометрическую съемку участка с целью подсчета ресурсов по категории P_1 ;

- стадию оценка месторождений по перспективным площадям обнаруженных при поисках провести сгущением сети для россыпей 3.1 группе сложности геологического строения до 400 – 300 x 20 м, 20 буровыми линиями с 415 скважинами на них, объемом бурения 3240,8 п.м. с целью подсчета запасов по категории C_2 .

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономические условия проведения работ

Участок «Гиллой (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» площадью 20,96 км², расположен в Зейском административном районе Амурской области в пределах листа международной разграфки масштаба 1: 200 000 N-52-XIII. В 20 км к юго-востоку от объекта находится п. Золотая Гора, а в 30 км - п. Кировский. Через поселки проходит автодорога Зeya-Береговой (рис. 1).

Площадь участка 20,96 км².

Контур объекта охватывает долину р. Гиллой, правого притока р. Зeya, в интервале от 3 км ниже устья р. Джуваскит (правый приток) до 0,7 км выше устья руч. Усмановский (левый приток). Протяженность р. Гиллой в границах участка более 9 км.

В орографическом отношении участок расположен в пределах хребта Тукурингра, для которого характерен среднегорный расчлененный рельеф с абсолютными отметками водоразделов до 900 – 1300 м и относительными превышениями водоразделов над речными долинами до 500 – 700 м.

Основной гидрографической единицей района является р. Гиллой, протекающая с северо-запада на юго-восток, почти по диагонали листа. Вблизи восточной рамки листа русло р. Гиллой до абсолютной отметки 315-320 м подтоплено Зейским водохранилищем. Юго-западная часть листа относится к бассейнам рек Мал. Тында и Арби [4].

Водный режим рек и ручьев в значительной степени зависит от количества атмосферных осадков, вследствие чего уровни и расходы водотоков подвержены значительным колебаниям. Замерзают реки к концу ноября и промерзают на всю глубину. С ноября по февраль образуются наледи с мощностью льда от 0,5 до 3,0 м. С ноября по февраль образуются наледи с мощностью льда от 0,5 до 3,0 м.

Климат района резко континентальный, характеризуется суровой и продолжительной зимой.

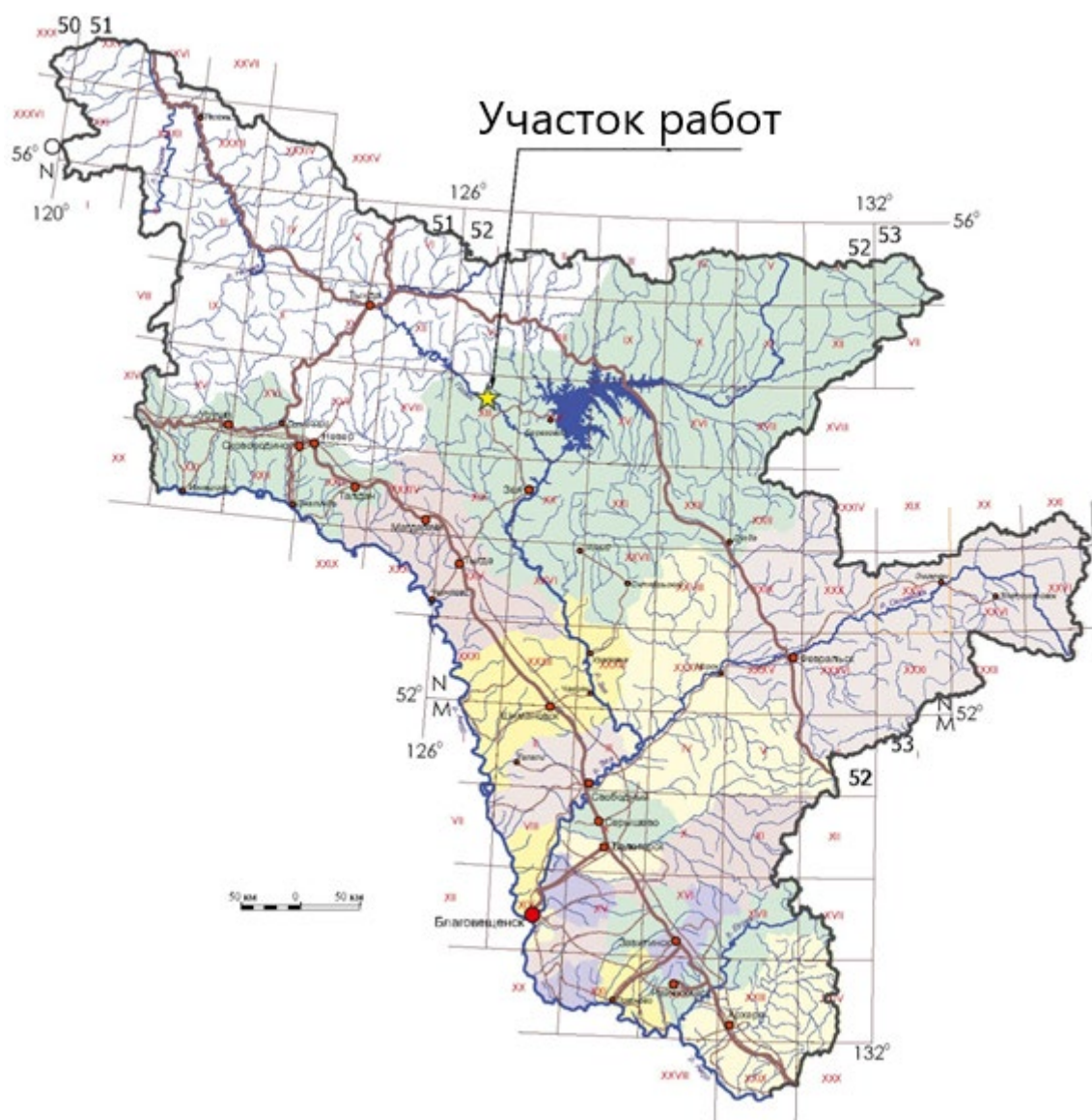


Рисунок 1 – Обзорная административная карта

Глубина снежного покрова не превышает 30 - 40 см и только в феврале-марте мощность снежного покрова увеличивается до 40 - 50 см. Среднегодовая температура $-3^{\circ} - 5^{\circ}$. Среднесуточная температура января -30° . Лето умеренно жаркое. Максимальное количество осадков выпадает в июле – августе, среднегодовое количество осадков 550 - 650 мм.

В районе развита многолетняя мерзлота, мощность сезонного деятельного слоя зависит от характера растительного покрова и составляет 1-3 м [4].

Животный мир рассматриваемого района типичен для горно-таежной фауны Дальнего Востока. Из хищных зверей встречаются бурый медведь, волк, рысь, лисица. Из других млекопитающих распространены лось, изюбрь, сохонь, косуля, белка, горностай, соболь, колонок, заяц. Ценные виды птиц

представлены рябчиком, глухарём, встречаются тетерева. В ихтиофауне бассейна р. Гиллой, присутствуют рыбы бореального, предгорного, арктического комплексов. Ценные рыбы представлены тайменем, ленком, хариусом, налимом.

Проходимость и обнаженность в районе плохая. Большая часть коренных выходов приурочена к долинам рек, реже к вершинным и водораздельным пространствам. Вдоль дорог и в верхних частях старательских отработок встречаются искусственные коренные выходы.

Экономически район развит слабо.

В с. Золотая Гора находится база старательской артели, электроподстанция, имеются начальная школа, почта. В пос. Кировский проживают, в основном, пенсионеры. В месте паромной переправы через р. Гиллой расположен водомерный пост. Трудоспособное население занято, в основном, на предприятиях золотодобычи.

Снабжение осуществляется из областного центра г. Благовещенск, где товарно-материальные ценности, продукты питания можно приобрести на оптовых базах. Гсм артели старателей, строители, лесозаготовители приобретают на нефтебазе пгт. Тыгда являющийся железнодорожной станцией Забайкальской железной дороги Свободненского отделения. Наличие Зейского водохранилища и оборудованной пристани для приема грузовых и пассажирских судов в п. Береговой, дает возможность производить перевозки водным транспортом как из города Зея, так и с железнодорожной станции Верхнезейск Дальневосточной железной дороги [4].

Водоснабжение участка «Гиллой (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» технической водой возможно из выходов подмерзлотных вод приуроченных к тектоническим нарушениям. Дебиты источников – 2-3 л/с. Источником питания подмерзлотных вод служат надмерзлотные и поверхностные воды, проникающие под слой многолетней мерзлоты благодаря сквозным таликам. Приуроченность таких таликов к зонам трещиноватости свидетельствует о тепловом потоке вдоль основных разломов. Воды пригодны по своему химическому составу для хозяйственно-технических целей.

Питьевая вода будет доставляться из артезианской скважины расположенной в п. Золотая Гора.

Район работ в экономическом отношении развит, экономика в основном связана с золотодобывающей и лесной промышленностью; отнесен к местностям, приравненным к районам Крайнего Севера. Источником электроэнергии служит Зейская ГЭС.

В пределах площади отсутствуют особо охраняемые природные территории.

Все поселения Зейского района обеспечены телефонной связью. Эти услуги оказывает предприятие «Дальтелеком».

Необходимость проведения работ продиктована пополнением минерально-сырьевой базы предприятия ООО «ИЛИКАН-К» вовлечением в отработку глубоко залегающих россыпей с уже отлаженной инфраструктурой.

В современных экономических условиях при развитии доступной тяжелой горнопроходческой техники, устойчивых цен на ГСМ и повышенный интерес к россыпному золоту, для получения достоверной информации о наличии продуктивности золотоносных россыпей на участке «Гиллой (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)», - необходимо провести геологоразведочные работы. ООО «ИЛИКАН-К» планирует провести геологоразведочные работы на этапе поиска и оценка месторождений буровыми работами, станком БУ-20-2УШ, механическим ударно-канатным способом [4].

1.2 История геологических исследований района

Первые геологические исследования бассейна р. Гиллой во второй половине XIX века проводились в связи с открытием и началом отработки богатых золотоносных россыпей.

Во временной отрезок до окончания Гражданской войны внимание уделялось разведке и изучению россыпных месторождений золота. Начало планомерному изучению геологического строения положили работы Геологического комитета, начавшиеся в районе с 1898 г. Представители Геолкома – горные инженеры Э.Э. Аннерт, М.М. Иванов, Я.А. Макеров, А.Б.

Риппас, З.Д. Рязанов, А.М. Хлапонин и П.К. Яворовский опубликовали в научных журналах ряд работ. Авторами впервые отмечена существенная роль в геологическом строении разнообразных гнейсов и амфиболитов докембрия. Вблизи пос. Кировский и Золотая Гора выявлены валунно-галечные отложения, залегающие на водоразделах, в которых позднее была установлена промышленная россыпная золотоносность. В результате этих работ сделано предположение о связи золотого оруденения с широко развитыми в районе гранитами, амфиболитами, кварцевыми порфирами, пегматитами и аплитами [5].

В 1950 г. Верхне-Зейской партией ДВТГУ под руководством К.Ф. Прудникова и А.И. Юдина проведены работы с целью выявления перспективных на алмазы площадей в междуречье Зея – Гилюй – Унаха – Иликан. Была составлена схематическая геологическая карта масштаба 1:200 000, в отношении алмазоносности район получил отрицательную оценку.

В 1952 г. Н.Ф. Левыкиным сделано предположение о наличии в районе двух источников золота для россыпей. Кварцевых жил докембрийского возраста, не связанных с конкретными комплексами интрузивных пород и кварцевых жил – производных малых интрузий гранитоидов мелового возраста. Таким образом, впервые было сделано предположение о проявленности нескольких циклов золоторудной минерализации в районе.

В 1960-68 гг. северная часть листа была покрыта ГС-50. В процессе ее проведения были существенно детализированы схемы стратиграфии и магматизма. Из состава древнестанового комплекса были вычленены «джалонские» гранитоиды, выявились несоответствия стратотипических разрезов иликанской серии с развитыми в районе породами.

В 1967-70 гг. В.Н. Кондрашенко были собраны сведения о золотоносности Дамбукинского рудного района, включающие в себя данные о добыче, разведке, поисках россыпного и рудного золота.

В 1965-71 гг. площадь листа была покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1:50 000.

В 1972 г. в юго-восточной и в 1973 г в северо-восточной частях листа было завершено проведение ГС-50.

В 1975 г. было завершено проведение АГСМ-съемки масштаба 1:50 000, на значительной части территории.

В 1979 г. В.И. Суховым даны рекомендации по направлению поисковых работ на рудное золото. Наиболее перспективными признаны районы известных месторождений.

В 1998 г. была составлена Легенда Становой серии листов Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000 второго издания.

К современным геологическим исследованиям относятся работы по составлению Государственной геологической карты РФ масштаба 1:1000000 третьего поколения Дальневосточная серия листов (лист N-52, Сережников и др., 2007), геологическое доизучение площади масштаба 1:200 000 (ГДП-200) в пределах Дамбукинского золоторудного района (листы N-52-XIII, N-52-XIV). Объект «Гилюйская площадь» под руководством А.Г. Агафоненко в 2004-2007 гг. [5]

Месторождение россыпного золота р. Гилюй от р. Джуваскита до р. Дубакита известно с 1890 г. Разведывалось и эксплуатировалось арендаторами. С 1931 г. разведывалось Зейским комбинатом «Союззолото», в последнее время Золотогорским прииском. Разведка проведена буром «Эмпайр», шурфами и паронами (маинами). Степень разведанности невелика. Месторождение относится к аллювиальному типу современного эрозионного цикла. Россыпь по долине прослежена на 12 км. Средняя ширина россыпи 68 м. Россыпь залегает под руслом р. Гилюй и находится в стадии формирования.

В 1963 г Гилюйской экспедицией проводилась проверка золотоносности Гилюйских террас, с целью установления промышленных россыпей для отработки крупно-литражными драгами.

Перед началом разведки была проведена съемка долины р. Гилюй в масштабе 1:10 000. В результате съемки были оконтурены террасы и намечены буровые линии. В контуре участка выявлены 3 террасы:

Джуваскитская – левобережная терраса р. Гиллой расположена в 2 км ниже устья р. Джуваскит;

Киселевская-1 - правобережная терраса р. Гиллой. Верхний конец террасы начинается против нижнего конца Джуваскитской террасы;

Киселевская-2 - левобережная терраса р. Гиллой. Начинаясь против конца террасы Киселевская-1 -я протягивается вдоль излучины р. Гиллой на расстоянии 3,5 км.

Сведения о золотоносности террасы Джуваскитская было известно с 1946 г, когда Золотогорским прииском на террасе была заложена шурфовая линия из 6 шурфов. По данным шурфовочных журналов в шурфе № 4 установлено содержание золота 8 гр/м³, при мощности пласта 1,0 м, мощность массы 10,5 м. Это послужило основанием для постановки буровых работ станком «Эмпайр» по террасам р. Гиллой.

Бурением скважин по террасам осуществлялась диаметром 6 дюймов (152 мм), при наличии в россыпях золота средней и крупной фракций, распределении золота в россыпях очень неравномерном, струйчатом и кочковатом не дало ожидаемых результатов и россыпи признаны не промышленные.

На участке «Гиллой (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» проведенными работами в 1946 г и 1963 г выделен золотоносный пласт приуроченный к галечным отложениям сцементированный песком и глиной и элювию коренных пород, редко встречаются валуны более 0,25 м в диаметре. Россыпи приурочены к руслу р. Гиллой и трем надпойменным террасам: Джуваскитской; Киселевской-1; Киселевской-2. Этот слой непосредственно ложится на коренные породы, представленные разрушенными гнейсами. Отмечается небольшие западения плотика, для террас характерно, что плотик террас находится на уровне плотика современного русла. Россыпи оценивались для отработки драгами.

Россыпь по р. Гиллой – участок русла и кос открыта до 1917 г. Эксплуатировалась до 1917 г., сведений о количестве добытого золота нет. Разведана в 1931-32, 1941-42, 1944-45 гг. Геологические запасы категорий

$A+B+C_1$ – 96,5 кг, в т.ч. балансовые запасы – 55,7 кг. Длина промышленного участка 8,0 км. Отложения аллювиальные долинного типа.

Террасы по р. Гиллой разрабатывались в 1893-1917 ямами. Отмечено что, в отложениях террас всех уровней р. Гилля содержится золото, хотя распределение золота в россыпях очень неравномерное, струйчатое и кочковатое. Наиболее высокие содержания его установлены в I надпойменной террасе. В 1953-1954 гг. ее разведывал М.Т. Чудинов (1955), выявивший непромышленные россыпи по террасам Джуваскитской, Киселевской-1, Киселевской-2 [31].

С развитием горнопроходческой техники на данном этапе экономического развития и ввиду истощения минерально-сырьевой базы предприятий были продиктованы основания на пересмотр районных разведочных кондиций для открытой разработки, на основании которых в разработку вовлекаются россыпи с «пониженными» содержаниями золота.

Постановка поисковых и оценочных работ на участке «Гиллой (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» основывается на наличии прогнозных ресурсов россыпного золота площади в количестве 460 кг по категориям P_1 . (Ковтонюк и др., 1997; НТС КПП, протокол № 204 от 28.01.1998 г.)[30].

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Геологическое строение района работ приведено на основании материалов геологического доизучения площади листа N-52-XIII (рис. 2), масштаба 1:200 000 (ГДП-200) в пределах Дамбукинского золоторудного района (Агафоненко и др., 2008) [5].

2.1 Стратиграфия и литология

Архей

Нижний архей

Иликанская зона

Джигдалинской свиты. Нижняя подсвита ($AR_1^{III}d\check{z}_1$) в составе подсвиты преобладают биотит-роговообманковые и роговообманковые кристаллические сланцы. Им подчинены роговообманково-биотитовые и биотитовые гнейсы, породы содержат прослои гранат- и роговообманково-биотитовых гнейсов, прослои и линзы амфиболитов. Разрез свиты по простиранию достаточно выдержанный, отмечается изменение количественного соотношения пород разного состава.

Основание разреза подсвиты не установлено, выше по разрезу породы согласно перекрываются гнейсами средней подсвиты джигдалинской свиты.

Мощность нижней подсвиты джигдалинской свиты составляет более 1600 м.

Средняя подсвита джигдалинской свиты ($AR_1^{III}d\check{z}_2$) согласно перекрывает нижнюю подсвиту и перекрывается породами верхней. Выходы пород подсвиты пространственно совмещены с породами других подсвит, реже образуют самостоятельные поля. В структурном плане средняя подсвита слагает более высокие горизонты всех указанных при описании нижней подсвиты складчатых форм. В пределах полей пород подсвиты четко фиксируются сопряженные складки преимущественно северо-западного простирания. Вблизи наиболее крупных разломов, ограничивающих распространение подсвиты, отмечается согласная простиранию разломов ориентировка складок [5].

количественные соотношения пород, специфические для разреза свиты гранат-биотитовые и двуслюдяные гнейсы встречаются разрозненно на разных горизонтах разреза в виде прослоев и линз и не могут являться маркирующими.

Нижняя граница подсвиты проводится по началу преобладания в разрезе роговообманково-биотитовых и биотитовых гнейсов над кристаллическими сланцами. Мощность подсвиты принимается равной 1600 м.

Верхняя подсвита джигдалинской свиты ($AR_1^{III}dž_3$) завершает разрез Иликанской зоны. Породы подсвиты распространены более локально по сравнению с другими подсвитами джигдалинской свиты.

Состав подсвиты характеризуется незначительным преобладанием биотит-роговообманковых и роговообманково-биотитовых, редко роговообманковых гнейсов над кристаллическими сланцами аналогичного состава. Отмечаются прослой гнейсов биотитовых, иногда гранатсодержащих, прослой и линзы амфиболитов.

Нижняя граница подсвиты определяется сменой гнейсов амфиболитами и кристаллическими сланцами. По результатам ранее проведенных региональных работ устанавливается выдержанность разреза подсвиты и приуроченность амфиболитов к нижней части разреза подсвиты.

Мощность подсвиты в пределах Иликанской брахиантиклинали составляет более 930 м [5].

Общая мощность джигдалинской свиты в пределах района составляет не менее 4150 м.

Верхний архей

Чимчанская свита ($AR_2čm$)

В структурном отношении породами свиты сложены ядра Тукурингрской и Чимчанской антиклиналей северо-западного простирания и ряд блоков неясного структурного положения. В целом для пород свиты характерна достаточно интенсивная складчатость.

Свита сложена гнейсами биотитовыми, гранат-биотитовыми, двуслюдяными и гранат-дистен-биотитовыми, содержащими прослой гнейсов

роговообманково-биотитовых, гранат-ставролит-дистен-биотитовых и амфиболитов. Наличие дистенсодержащих гнейсов является характерным признаком свиты.

Нижняя граница свиты в районе не установлена, северо-западнее района установлено залегание гнейсов гранат- и дистенсодержащих со структурным несогласием на образованиях станового комплекса.

Мощность свиты - более 750 м.

Талгинская свита (AR₂tl). Свита пространственно совмещена с чимчанской. В пределах южной части Талгинской зоны породы свиты протягиваются в юго-восточном направлении.

Свита сложена преимущественно биотитовыми гнейсами, которым подчинены гнейсы роговообманково-биотитовые, двуслюдяные, гранат-биотитовые, кристаллические сланцы биотит-роговообманковые, кварциты и амфиболиты. Встречаются редкие, непротяженные прослои мраморов. Характерным картировочным признаком для пород свиты является их мелкозернистое сложение и тонкая полосчатость. Кварциты развиты более широко, чем в чимчанской свите, имеют более разнообразный состав и, вероятнее всего, метасоматическое происхождение [5].

Мощность талгинской свиты более 1870 м.

Четвертичная система

Среднее звено

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы (a²Q_{II}?, a²II?).

Фрагменты террасы сохранились только в долинах рек Гиллой и Джуваскит. Протяженность отдельных участков террасы достигает 1-1,2 км, при ширине 0,3-0,6 км. Высота террасы над урезом воды р. Гиллой на разных участках изменяется от 50 до 100 м, что связано, по-видимому, с активизацией тектонической деятельности на завершающем этапе ее формирования. Тыловой шов и бровка террасы сглажены. Плотик имеет волнистую поверхность и слабо (2-3°) наклонен в сторону водотока.

Отложения террасы перекрыты верхнелепестово-голоценовыми делювиальными отложениями.

Аллювиальные отложения залегают на выветрелой поверхности коренных пород и представлены галечниками (60-70 %) с примесью (до 15%) валунов, песками, глинистыми песками (30-40 %) с примесью (5-10 %) гравия. Установленная мощность аллювия изменяется от 1 до 7 м. На участках наилучшей сохранности осадков в разрезе выделяются три горизонта. Нижний горизонт – галечники с примесью валунов и песчаным, глинисто-песчаным заполнителем. Выше залегает горизонт песчано-глинистых отложений с незначительной (5-10%) примесью галек. Венчает разрез горизонт валунно-галечных отложений с песчано-глинистым заполнителем.

Гальки (3-10 см) и валуны (15-30 см) хорошо окатаны. Петрографический состав довольно пестрый – граниты, кварциты, гнейсы, гранит-порфиры, амфиболиты. Псефитовый материал в значительной степени выветрелый. Гальки часто заключены в «рубашки» из гидроокислов железа, а гальки амфиболитов раздавливаются руками [5].

Пески - породы серого, желтовато-серого цвета, разномасштабные с плохо окатанными песчинками. По составу – полимиктовые, полевошпат-кварцевые. Минералы тяжелой фракции представлены ильменитом, рутилом, дистеном, цирконом, иногда золотом. Редкие зерна золота приурочены к нижним горизонтам отложений. Нередко аллювий второй надпойменной террасы поражен старыми старательскими отработками, но промышленных концентраций золота в них не установлено.

Верхнее звено

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы ($a^I Q_{III}$, $a^I III$) широко распространены в долинах рек Гиллой, Унаха, Иликан и ряда более мелких водотоков. Протяженность террасы достигает 1-2 км при ширине 400-600 м. Превышение ее бровки над урезом водотоков 6-8 м, в долине р. Гиллой 10 м. Тыловой шов и бровка террасы хорошо выражены. Терраса часто имеет цоколь

высотой 5-6 м, сложенный коренными породами. Цоколь неровный (впадины и выступы) и слабо наклонен в сторону водотока.

Разрез отложений изучен с помощью горных выработок на правобережье р. Гиллой и левобережье р. Гиллой. Он имеет четко выраженное двучленное строение. Нижняя его часть сложена преимущественно галечниками с примесью валунов и песчаным, реже песчано-глинистым заполнителем, верхняя – песками с примесью гальки и линзами (до 2 м) глин, иногда разрез венчается линзами (до 1 м) торфа. Гальки и валуны хорошо окатаны (III-IV класс), иногда интенсивно выветрелы и легко раздавливаются руками. Петрографический состав их весьма пестрый. Размер галек преимущественно 3-10 см, валунов до 30 см. Пески разнотерные серого, буровато-серого и желтого цвета. По составу – полимиктовые, кварц-полевошпатовые, полевошпат-кварцевые. Тяжелая фракция содержит циркон, монацит, сфен, магнетит, ильменит, рутил, золото. Золото чаще всего встречается в нижней части разреза. Следует отметить, что отложения первой надпойменной террасы иногда содержат промышленные концентрации золота и часто поражены отработками [5].

Голоцен

Аллювиальные отложения (aQ_n , aH) выполняют русла и поймы современных водотоков. Отложения вскрыты горными выработками при разведке и добыче россыпного золота. Аллювий русел рек и ручьев сложен валунно-галечным материалом с примесью песка. В долинах мелких водотоков он часто перекрыт крупными глыбами, особенно в их верхнем течении.

Низкая пойма р. Гиллой возвышается над урезом воды на 1,5-3 м, мелких водотоков – на 0,5-1,0 м. Отложения низкой поймы представлены валунно-галечным, песчано-галечным, песчано-илистым материалом, слагающим косы. Протяженность кос в долине р. Гиллой достигает 1,0-1,5 км при ширине 30-250 м, редко до 600 м.

Высокая пойма р. Гиллой выступает над уровнем воды на 5-8 м, водотоков более высоких порядков – на 2-3 м. Отложения высокой поймы имеют двучленное строение. Нижняя часть их разреза сложена галечниками с песчаным

заполнителем, гравийниками, верхняя – песками, алевроитами, илами, глинами, торфом. Плотик высокой поймы находится на одном уровне с плотиком современного русла и имеет неровную поверхность. Форма и степень окатанности валунов и галек различна. Петрографический их состав довольно пестрый особенно в долине р. Гиллой. Они представлены гранитами, гнейсами, амфиболитами, жильным кварцем, вулканогенными породами, габбро, пироксенитами. В тяжелой фракции аллювиальных отложений, кроме золота отмечаются циркон 40-60%, сфен 30-50%, рутил 2-5% присутствуют единичные зерна монацита, дистена, андалузита, апатита. Мощность отложений обычно 4-6 м, Высокая пойма рек затопляется в периоды сезонных паводков. Аллювий современных водотоков золотоносен и иногда содержит промышленные концентрации золота, в связи с чем, долины многих рек и ручьев, в настоящее время, поражены горными выработками и перекрыты техногенными образованиями [5].

Техногенные образования (tQ_n , tH) сформировались при строительстве населенных пунктов, шоссейных дорог, добыче полезных ископаемых. Мощность дорожных насыпей и отвалов отработанных россыпей достигают 2-20 м. Улицы и площади в населенных пунктах отсыпаны привозным грунтом (до 1 м), а остальная часть территории перекрыта нарушенным до 0,5 м почвенным слоем приусадебных участков. В местах свалок, отстойников скапливаются отходы урбанизации.

2.2 Интрузивный магматизм

Раннеархейские интрузивные образования

Древнестановой комплекс гнейсоплагиогранитовый сложен разномасштабными гнейсовидными плагиогранитами, гранитами, лейкогранитами, редко субщелочными гранитами и гранодиоритами ($pyAR_2d$). Установлена четкая зависимость состава гранитов от состава вмещающих пород (субстрата).

Гранитоиды комплекса занимают около 10% территории и распространены по всей площади развития метаморфических образований.

Отмечаются достаточно крупные и небольшие тела в пределах всех зон архея. Характерны формы тел с многочисленными заливами во вмещающие породы, что свидетельствует об их возможной принадлежности к слабоэродированным мигматит-плутонам. Широко представлены гранитоиды в составе метатекта метаморфических образований, чаще отмечается согласное залегание гнейсовидности гранитов и полосчатости гнейсов с постепенной сменой пород. Однако устанавливаются и резкие интрузивные контакты между ними.

Граниты – гнейсовидно-полосчатые мелко-среднезернистые породы серого цвета, часто с кремовым или розовым оттенком. Структура – гранобластовая, бластогранитовая. Сложены граниты олигоклаз-андезином (40-45%) часто антипертитового или мирмекитового строения, с вростками клиноцоизита и слюд, калиевым полевым шпатом (25-30 %), кварцем (20-25%), биотитом (5-7%), роговой обманкой (до 3%) и вторичными – мусковитом (до 3%), эпидотом. Акцессорные: апатит, циркон, сфен, рутил, магнетит. В плагиогранитах содержание плагиоклаза повышается до 55-65% за счет уменьшения количеств калиевого полевого шпата (10-15%) и биотита. Гранодиориты от плагиогранитов отличаются меньшим содержанием калиевого полевого шпата (7-10%) и кварца (15%) [5].

Лейкограниты характеризуются преобладанием решетчатого микроклин-мезопертита над альбит-олигоклазом (40-45% и 15-30% соответственно), большим (35-40%) количеством кварца. Акцессорные: сфен, циркон, магнетит, апатит, ортит.

Древнестановой комплекс относится к мигматит-плагиогранитовой формации.

Раннепермские и условно раннепермские интрузивные образования

Ульдегитский комплекс перидотит-габбровый представлен к группе пород, представленной – пироксенитами, горнблендитами, габбро, габброноритами, норитами, троктолитами ($vP_1?u$). С породами комплекса связываются железомagneзиально-кальциевые метасоматиты (скарноиды).

Породы комплекса распространены во всех зонах архея. Ими сложены субизометричные штокообразные и вытянутой формы тела, приуроченные к тектонически ослабленным зонам, преимущественно, северо-западного и субширотного простирания. Характерным является участие в строении единых тел пород разного состава.

Пироксениты – средне- и крупнозернистые массивные породы темно-серого, до черного цвета, иногда зеленоватые с панидиоморфнозернистой структурой. Минеральный состав: ромбический пироксен (75-80%), моноклинный пироксен (5-15%), оливин (до 15%). Вторичные минералы: роговая обманка и тремолит (до 15%), тальк. Отмечаются магнетит (до 5%) и единичные зерна шпинели.

Горнблендиты – средне- и крупнозернистые массивные темно-зеленые, почти черные породы, часто с буроватым оттенком. Встречаются разности с линейно-параллельными текстурами. Структура гипидиоморфно- или панидиоморфнозернистая. Минеральный состав: роговая обманка – 91-99%, пироксен. Вторичные минералы: биотит, хлорит и тальк, акцессорные – рудный и сфен.

Габбро – мелко-среднезернистые массивные и полосчатые породы зеленовато-серого цвета. Обладают гранобластовой, переходной к габбровой и габбровой структурой. Состав: андезин-лабрадор (20-50%), роговая обманка (40-70%), редко – единичные реликтовые зерна пироксена. Вторичные: эпидот, биотит, кварц, роговая обманка. Акцессорные: гранат, апатит, ортит, сфен и рудный [5].

Габбронориты – массивные среднезернистые темно-серые, почти черные, иногда с зеленоватым оттенком породы. Структура габбровая или переходная к гранобластовой. Минеральный состав: лабрадор (45-50%), роговая обманка (5-10%), клинопироксен (10-30%), ромбический пироксен (10-40%). Нередко содержат порфиоровидные выделения буро-красного граната. Вторичные минералы: актинолит, тремолит, биотит и эпидот, акцессорные – апатит, рудный, гранат.

Серпентиниты – мелкозернистые массивные или сланцеватые шелковистые породы зеленого или зеленовато-серого цвета, часто со спутанно-волокнистым строением и характерным занозистым изломом. Структура петельчатая, участками решетчатая. Состоят из тонковолокнистого хризотила и пластинчато-листоватого антигорита (95-99%) с примесью мусковита, иддингсита, карбоната и рудного минерала.

Дуниты – мелко-средне-крупнозернистые, массивные породы черного, темно-зеленовато-черного цвета с ржаво-бурой корочкой выветривания. Структура: панидиоморфнозернистая, в серпентинизированных разностях – петельчатая. Состоят из оливина (до 80%), роговой обманки (до 15%) и рудных минералов (до 5%). Вторичные минералы: серпентин, иддингсит, тальк и карбонат.

Связанные с формированием комплекса скарноиды отмечаются в пределах всего района развития базитов и ультрабазитов. Представлены непротяженными линзами и линзовидными прослоями зеленовато-серых и зеленых массивных неравномернозернистых пород, состоящих из диопсида (40-90%), тремолита (до 40%), карбоната (до 15%), кварца (до 15%), сульфидов (до 3%).

Породы относятся к габбро-перидотитовой формации. Породы перспективны на выявление сульфидного медно-никелевого с платиной оруденения.

Позднеюрские интрузивные образования

Джалонский комплекс гранодиорит-гранитовый выделяется впервые по результатам ГДП-200. Ранее породы комплекса включались в состав позднестанового комплекса раннего протерозоя, хотя при проведении среднемасштабной геологической съемки возраст части их считался мезозойским [5].

Вторая фаза – *граниты, лейкократовые граниты* ($\gamma J_3 d_2$); *жилы пегматитов* ($\rho J_3 d_2$). Породами фазы сложен Джуваскитский массив, ряд более мелких массивов и большое количество мелких тел. Крупные массивы сопровождаются мелкими телами – апофизами, расположенными вокруг

массивов на расстоянии до нескольких километров. В структурном плане граниты, преимущественно, приурочены к зонам наиболее крупных разломов северо-западного простирания. Наиболее крупные массивы приурочены с севера к Пригилюйскому разлому. Мелкие тела гранитов распространены в основном южнее этого разлома, где слагают прерывистую выпуклую к югу дугообразную полосу. Крупные массивы выделяются на МАКС светло-серым ровным фототонном, другие тела на фоне вмещающих пород не выделяются.

Джуваскитский массив (около 40 км²) протягивается в юго-восточном направлении от приустьевой части р. Джуваскит на расстояние 14 км и разделен на две части Пригилюйским разломом. Структурно массив залегает в Талгинской зоне и приурочен к центральной части синклинали северо-западного простирания. Преобладающие интрузивные контакты гранитов с гнейсами изучены в береговых обнажениях р. Гиллюй. Установлена перекристаллизация гнейсов, с проявлением близких к роговиковым структур. Часто отмечаются постепенные границы с проявлением в экзоконтактах интрузий, на расстоянии в несколько сот метров, интенсивной инъекционной мигмитизации гнейсов гранитами с характерным дымчатым кварцем. Центральную часть массива составляют массивные среднезернистые граниты с выдержанным минеральным составом. Отмечаются многочисленные шпировые обособления пегматоидных гранитов и пегматитов. Ближе к краевым частям начинают преобладать мелкозернистые граниты с гнейсовидной текстурой, появляются мелкие ксенолиты гнейсов [5].

Более мелкие тела имеют, как правило, вытянутую форму и сложены среднезернистыми гранитами, крайне редко встречаются гнейсовидные разновидности. Контактные изменения не установлены.

Гранитоиды джалонского комплекса обладают явными признаками рудоносности. Их поля характеризуются повышенными содержаниями молибдена, свинца и цинка во вторичных ореолах. Повышенные до 0,01 % содержания свинца отмечены в неизмененных гранитах Джалонского массива. В протолочке из лейкократовых гранитов этого же массива установлены

единичные знаки молибденита и золота. В районе пос. Золотая Гора жилы гранитов, вскрытые скважинами, характеризуются низкими (до 0,4 г/т) но стабильными содержаниями золота. Места развития гранитоидов комплекса выделяются богатыми россыпями золота (Джалта, Джигдали, Джаян, Талмачан, Джуваскит и др.). На основании этого предполагается связь с гранитами золото-кварцевой, золото-полиметаллической и молибденит-кварцевой минерализации.

2.3 Тектоника

Территория охватывает части трех крупнейших структур: Становой и Селенгино-Становой складчато-блоковых систем и Монголо-Охотской геосинклинальной области (Монголо-Охотского орогенного пояса). Становая складчато-блоковая система (ССБС) представлена Иликанской и Талгинской зонами. К Селенгино-Становой складчато-блоковой системе (СССБС) относится Усть-Гилуйская зона. Территория Монголо-Охотского орогенного пояса (МООП) в пределах листа относится к Зее-Тунгалинской подзоне Янкано-Джагдинской зоны и к Северо-Тукурингской зоне, в пределах которой выделена Малотындинская впадина.

В метаморфических образованиях выделяется архейский кристаллический фундамент (структурный этаж), подвергшийся позднее неоднократной магматической и тектонической активизации.

В фундаменте Иликанской зоны выделяются кристаллосланцево-гнейсовая формация и формация метаморфизованных габброидов. Формирование формаций относится к становому уровню раннего архея и их ассоциация соответствует рангу структурного подэтажа. Фундамент Талгинской зоны представлен продуктами метаморфизма вулканогенно-осадочных образований, относимых к гнейсово-кристаллосланцево-глиноземистой формации. Накопление первичного материала происходило, предположительно, на фундаменте Иликанской зоны в структурах типа наложенных прогибов и формация частично сформирована за счет материала джигдалинской свиты. По времени осадконакопления формация отвечает позднему архею и выделяется в качестве еще одного, верхнего, подэтажа [5].

Развитые в пределах Иликанской и Талгинской зон продукты метаморфизма осадочных пород с подчиненными прослоями вулканитов (средняя подсвита джигдалинской свиты) является, в силу контрастности своего состава, благоприятной средой для локализации проявлений разнообразной минерализации.

Формирование структурного этажа (СЭ) завершилось региональным метаморфизмом, ультраметаморфизмом и гранитизацией. Эти процессы привели к формированию мигматит-плагиогранитовой формации палингено-анатектоидных гранитоидов пестрого состава.

Структуры всех докайнозойских формаций в районе интенсивно нарушены многочисленными и разноориентированными разрывными нарушениями. Среди разломов главенствуют северо-западные. Субширотные, северо-восточные и меридиональные нарушения играют подчиненную роль.

Наиболее крупными разломами северо-западного направления являются Джелтулакская зона разломов, Пригилуйский, Тукурингрский и Северо-Тукурингрский разломы.

Джелтулакская зона разломов протягивается через весь лист в направлении 280-290° из междуречья Гилуй – Бол. Ульдегит на водораздел Бол. Джуваскит – Талга-Макит [5].

Пригилуйский разлом протягивается с правобережья р. Бол. Джалта вдоль русла руч. Горациевский в устье р. Дубакит, далее вдоль правого борта долины р. Гилуй уходит за пределы листа. Разлом представляет собой систему сближенных зон милонитов мощностью не более 100 м, часто выклинивающихся и появляющихся вновь. Благодаря этому структура имеет линзовидно-чешуйчатое строение. По морфологии разлом является крутопадающим сбросом с вертикальной амплитудой в первые сотни метров. Разлом, несомненно, долгоживущий, но в пределах листа его история фиксируется с поздней юры – времени становления гранитоидов джалонского комплекса, наиболее крупные массивы которого приурочены к зоне разлома. В магнитном поле трассируется сменой знака поля и локальными положительными аномалиями, отвечающими

выходам на поверхность раннеархейских габброидов и условно позднепалеозойских ультрабазитов.

2.4 Полезные ископаемые

Участок «Гилюй (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» расположен в пределах Золотогорско-Успенского золотоносного узла Дамбукинского золотоносного района [9].

По условиям формирования россыпей золота Дамбукинского золотоносного района выделяются две группы россыпных месторождений золота: первая – россыпи голоцен-неоплейстоценовой гидросети (мелкозалегающие россыпи); вторая – россыпи палеоген – неогеновой гидросети (глубокозалегающие россыпи). С месторождениями обеих групп связаны техногенные россыпи. Среди мелкозалегающих россыпей выделяются элювиальные, делювиальные, аллювиально-делювиальные, пролювиальные и аллювиальные. Элювиальные (кор выветривания) и делювиальные (склоновые) россыпи имеют локальное распространение. Они обычно расположены в пределах рудных полей коренных проявлений золота. Аллювиально-делювиальные и пролювиальные находятся в логах, размывающих близлежащие коренные источники. Аллювиальные россыпи разделяются на пойменные, русловые, косовые и террасовые. Пойменные и русловые россыпи играют доминирующую роль в структуре запасов и прогнозных ресурсов россыпного золота региона. Для них характерно относительно простое строение. В плане они представлены одной или несколькими струями шириной от первых десятков метров до 300-500 м. Золотоносный пласт в них обычно приурочен к слою песчано-гравийно-галечных отложений с глинистой примазкой. Он расположен в приплотиковой части разреза рыхлых отложений и разрушенным породам плотика. Протяженность долинных россыпей достигает нескольких десятков километров. Запасы колеблются от первых десятков килограмм до тонн. Косовые россыпи отрабатывались до середины 40-х годов XX века в долинах рек Зея, Брянта, Гилюй и др. В них практически отсутствуют «торфа», а мощность «песков» не превышает 1,5-2 м. Наиболее обогащена верхняя часть разреза. В

плане россыпи узкоструйные и не выдержаны по простиранию. Протяженность – до 4 км, ширина – от 20 до 80 м. Запасы невелики и колеблются от 1-5 до 10-15 кг. Золото очень мелкое и мелкое, пластинчатое, чешуйчатое, зачастую плавучее. Доля террасовых россыпей в структуре золотодобычи не превышает 5-10%. Установлена золотоносность рыхлых отложений практически всех уровней террас. Однако промышленную ценность представляют только россыпи 1-ой и 2-ой надпойменных террас. Принимая во внимание геологическое строение и характер формирования осадконакопления долины р. Гилюй (от р. Джуваскит до руч. Левыкин), ожидается наличие продуктивных аллювиальных (пойменных, русловых, косовых и террасовых) россыпей пригодных для отработки методом гидравлической раздельной добычи [4].

2.5 Геологическое строение участка работ

В соответствии с приложением «Л» СП 11-105-97 Часть IV участок работ находится в области сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов. По материалам изысканий прошлых лет талые грунты отмечаются в припойменных частях долин крупных рек.

На участке «Гилюй (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» из геологических и инженерно-геологических процессов, способных отрицательно повлиять на условия производства работ, могут быть: морозное пучение грунтов, образование наледи, образование бугров пучения и морозобойных трещин. Образование бугров пучения возможно из-за интенсивного развития заболоченности непосредственно у переходов через ручьи и по какой-либо причине замедления стока русловых вод. Благоприятные условия для образования наледи могут проявиться ранней весной в случае резкого колебания дневных и ночных температур. Наиболее опасным геологическим процессом является морозное пучение грунтов. Из физико-геологических процессов и явлений возможен размыв песчаных и глинистых грунтов при резком повышении уровня воды в руслах рек и ручьев, а также образование в отдельные годы в приповерхностных грунтах перелеток островной мерзлоты.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов составляет 4,1 м.

В соответствии с таблицей №1 СП 14.13330-2011. грунты, по сейсмическим свойствам относятся к грунтам II и III категории. По картам общего сейсмического районирования территории РФ (ОСР-97) расчетная сейсмическая интенсивность в баллах шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий и трех степеней сейсмической опасности в течение 50 лет составляет по картам А (10%) – 8 баллов, по карте В (5%) – 8 баллов и по карте С (1%) 9 баллов.

Каменные россыпи наблюдались только у подножий крутых склонов в долинах мелких ручьев. Водоразделы и склоны покрыты чехлом элювиально-делювиальных отложений.

Участок «Гиллой (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» расположен в пределах Золотогорско-Успенского золотоносного узла Дамбукинского золотоносного района (Мельников, Полеванов, 1990).

Контур объекта охватывает долину р. Гиллой, правого притока р. Зея, в интервале от 3 км ниже устья р. Джуваскит (правый приток) до 0,7 км выше устья руч. Усмановский (левый приток). Протяженность р. Гиллой в границах участка более 9 км.

Проектный разрез рыхлых отложений на участке «Гиллой (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» по р. Гиллой (рис. 3) построен по данным материалов Гиллойской экспедиции 1953 г. [31].

1. Почвенно-растительный слой мощностью 0,2 м, представленный перегноем с корнями растений.

2. Преимущественно супесь с гравием мелкой галькой, мощность слоя от 0,8 до 1,6 м;

3. Илесто-песчаные отложения, редко с мелкой галькой, мощность слоя 1,2-3,6м.

4. Песчано-гравийно-галечные отложения с единичными валунами, связанные глинистой примазкой до 7-10 %, мощность слоя от 3,2 м в русле, до 6,4 м на террасах;

5. Слой долинного элювия, в верхней части россыпи представлен корой выветривания по гранитоидам древнестанового комплекса перекрытого гнейсами и кристаллическими сланцами талгинской свиты.

Мощность отложений колеблется от 4,0 м в долине р. Гилюй, до 10,8 м на террасе,

С учетом добивки тремя рейсами по 0,4 м, средняя глубина скважин принимается 8 м.

Проектный разрез рыхлых отложений по руч. Кривой и Кент, представлен по аналогии с ручьем Забытый правый приток р. Бол. Джуваскит сформированных в идентичных геологических и геоморфологических условиях. Материалы ГРР а/с «Александровская», 2007. (Ковш В.Л., 2007).

Литологический разрез рыхлых отложений следующий (сверху вниз):

1. Почвенно-растительный слой - до 0,4 м;
2. Супесь с дресвой и мелкой галкой - до 0,8 м;
3. Ил с песком - 0,8-3,0 м;
4. Песчано-гравийно-галечные отложения с единичными валунами, глинистой примазкой до 10 % - 0,8-1,6 м.

Плотик представлен разрушенными гранитами второй фазы джалонского комплекса гранодиорит-гранитового. Поверхность плотика слабоволнистая.

Мощность аллювиальных отложений в среднем 4,8 м, с учетом добивки не менее 2 рейсами по 0,4 м глубина скважин 5,6 м.

Просаживание золота в россыпях из аллювиальных отложений в элювий коренных пород за счет трещиноватости, на глубину от 0,2 до 0,4 м.

Промышленные содержания золота, приурочены к нижней части аллювиальных отложений, верхней части коры выветривания.

Аллювиальные отложения представлены песчано-гравийно-галечными образованиями с примазкой (до 7 -10 %) и относится к среднепромывистым (по В.К. Багазееву)

Плотиком россыпи является кора выветривания коренных пород, иногда плотик представлен плотными, монолитными коренными породами.

Поверхность плотика из-за различной степени эрозии метаморфизованных, интрузивных и осадочных горных пород характеризуется резкими подъемами и погружениями.

Основываясь на строении долины реки, ручьев предполагаемого литологического строения россыпей по участку «Гилюй (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» россыпи отнесены к 3.1. группе сложности геологического строения «средние и мелкие вытянутые по простиранию россыпи, выдержанные и невыдержанные по ширине и мощности, с неравномерным распределением металла и чередованием относительно бедных участков с обогащенными». (Приложение 28 к распоряжению МПР России от 05.06.2007 № 37-р «Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (Россыпные месторождения)) [10].

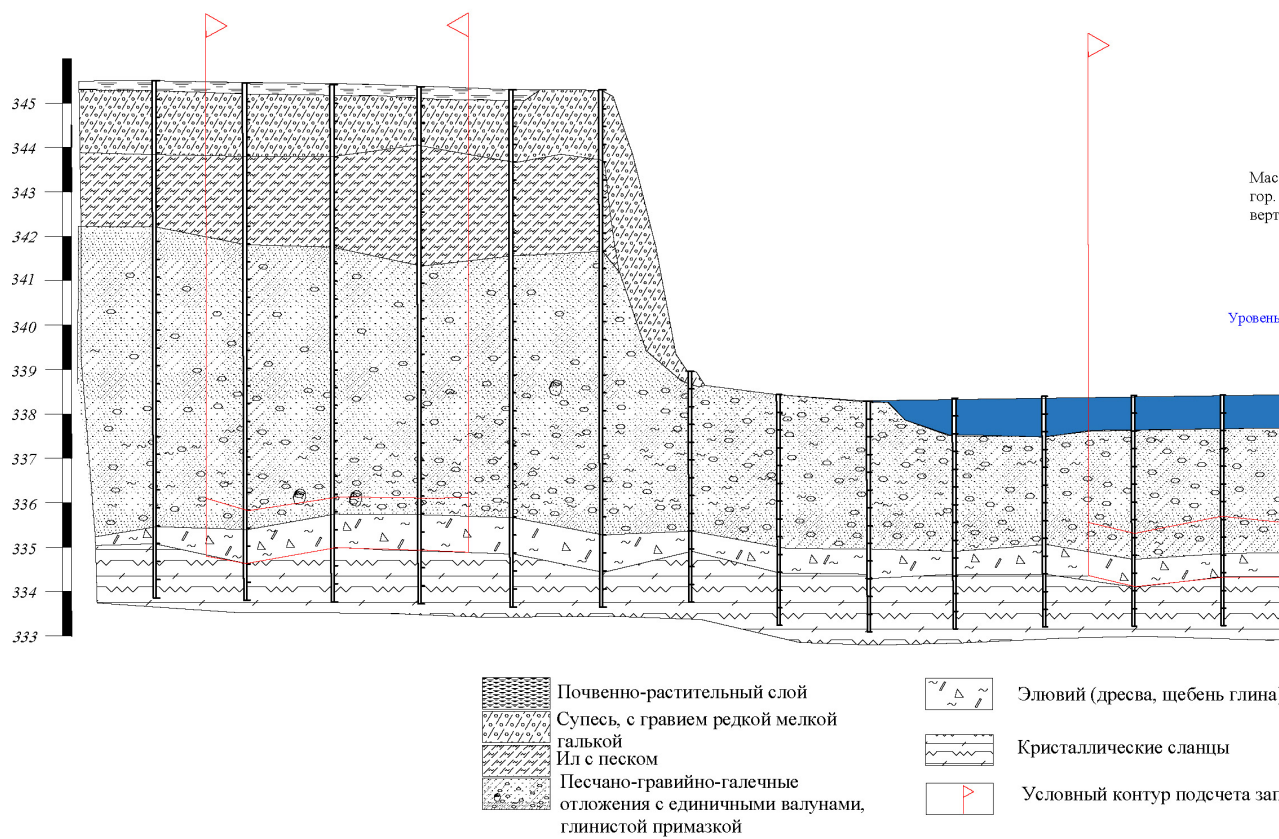


Рисунок 3 – Проектный разрез по р.Гиллой

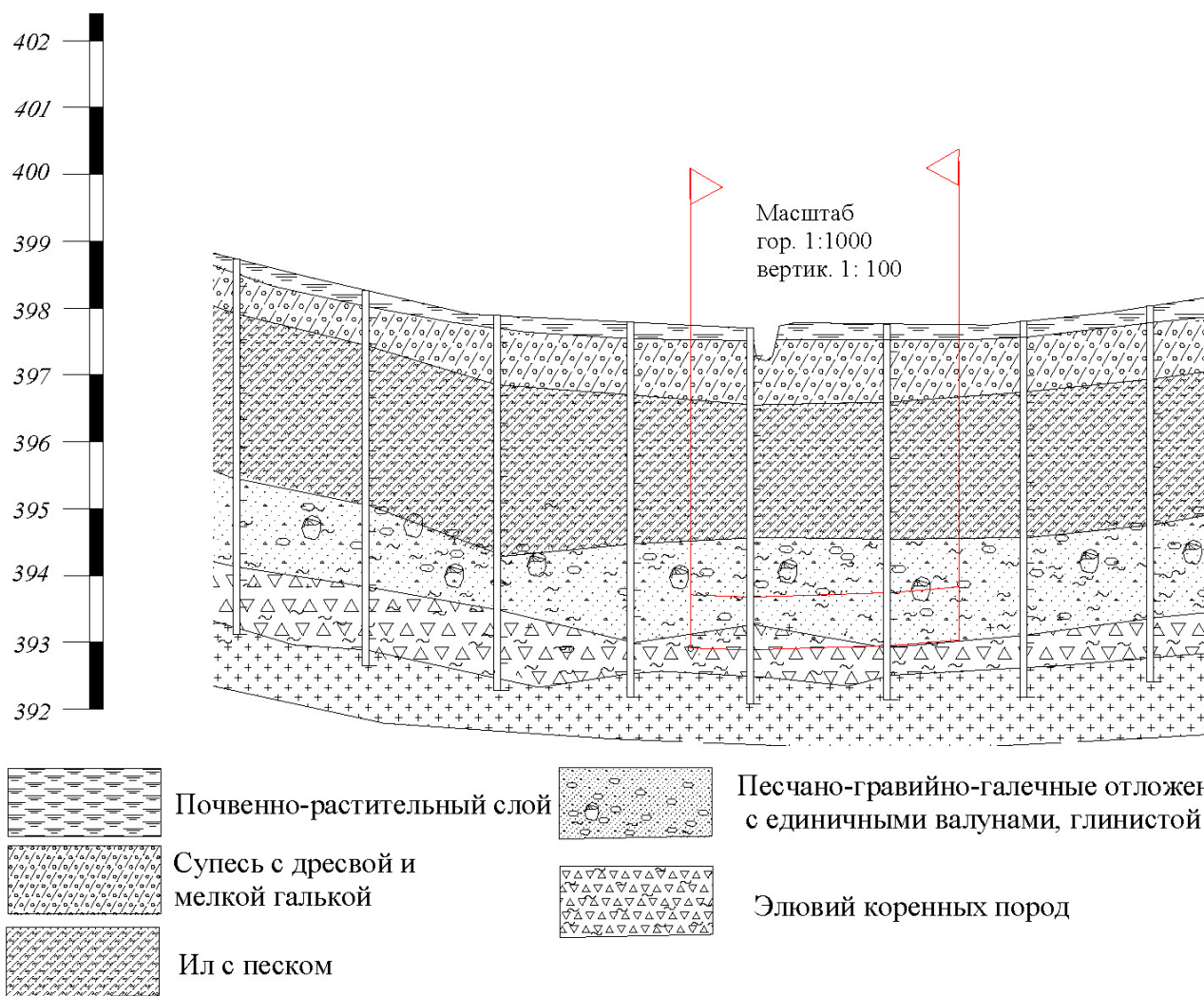


Рисунок 4 – Проектный разрез по руч. Кривой и Кент

Прогнозирование запасов золота на участке основывается на основании работ Чудинова М.Т «Отчет о работах Талго-Махтинской геолого-поисковой партии Гилюйской экспедиции, произведенных в 1953 г. - Свободный: “Амурзолоторазведка”, 1954. - 227 с., 6 гр.пр.», и Ковтонюк и др. «Оценка и учет прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Амурской области по состоянию на 1.01.1998 г». НТС КПР, протокол № 204 от 28.01.1998 г.) в количестве 460 кг по категории P₁.

Проведением поисковых и оценочных работ на участке «Гилюй (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» ожидается выявление разрозненных участков россыпей:

- по р. Гилюй длиной 9 км, шириной 80, мощностью пласта 1,2 м, при содержании 350 мг/м³, запасы категории C₂ -302 кг;

- терраса Джуваскитская – левобережная терраса р. Гилюй длиной 1,0 км, ширина 60 м, мощность пласта 1,2 м, содержание 480 мг/м³ запасы категории C₂ -35 кг;

- терраса Киселевская-1 - правобережная терраса р. Гилюй длиной 2,0 км, ширина 60 м, мощность пласта 1,2 м, содержание 450 мг/м³ запасы категории C₂ -65 кг;

- терраса Киселевская-2 - левобережная терраса р. Гилюй длиной 2,0 км, ширина 60 м, мощность пласта 1,2 м, содержание 420 мг/м³ запасы категории C₂ -60 кг;

- по руч. Кривой длиной 1,2 км, ширина 40 м, мощность пласта 0,8 м, содержание 320 мг/м³ запасы категории C₂ -12 кг;

- по руч. Кент длиной 1,2 км, ширина 40 м, мощность пласта 0,8 м, содержание 320 мг/м³ запасы категории C₂ -12 кг.

Всего по участку «Гилюй (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» ожидаются запасы категории C₂ -486 кг.

На район работ имеются топографические карты масштаба 1:200000, 1:100000. Обеспеченность района пунктами триангуляции достаточная для создания планово-высотного обоснования.

Обнаженность на территории проведения проектируемых работ на участке плохая. Коренные обнажения встречаются лишь по берегам крупных рек.

Большая часть коренных выходов приурочена к долинам рек, реже к вершинным и водораздельным пространствам. Вдоль дорог и в верхних частях старательских отработок встречаются искусственные коренные выходы

Долина реки Гиллой имеет корытообразный поперечный профиль с крутыми склонами.

Россыпь по р. Гиллой русловая которая расположена в русле реки или непосредственно под ним.

Период врезания русла в коренные породы является периодом широкого развития русловых россыпей. Ввиду того что покров донных наносов в русле не является в это время сплошным, русловая россыпь также разбивается на отдельные участки, разбросанные по руслу в разных местах.

Дно долины занимают низкая и высокая пойма. Поверхность, занимаемая этими элементами строения долины, имеет почти плоскую, ровную поверхность с резко ограниченными крутыми бортами долины. Высокая пойма плавно переходит в низкую. Плотик ее почти не возвышается над плотиком низкой поймы и золотоносная россыпь заходит в ее пределы [31].

По результатам работ предшественников в пределах участка выделены три надпойменных террасы распространенные фрагментарно. Образование речных террас происходило в фазу углубления долин.

По ручьям Кривой и Кент долинные россыпи располагаются в заканчивающих свое формирование речных долинах.

На участке «Гиллой (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» ожидается открытие мелкого месторождения (русловых, террасовых и долинных россыпей) (менее 500 кг) россыпного золота с запасами категории C_2 -486 кг.

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ

Основываясь на строении долины реки, ручьев предполагаемого литологического строения россыпей по участку «Гиллой (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» россыпи отнесены к 3.1. группе сложности геологического строения «средние и мелкие вытянутые по простиранию россыпи, выдержанные и невыдержанные по ширине и мощности, с неравномерным распределением металла и чередованием относительно бедных участков с обогащенными». (Приложение 28 к распоряжению МПР России от 05.06.2007 № 37-р «Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (Россыпные месторождения)» [10].

На участке «Гиллой (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» предполагается проведение поисковых и оценочных работ на этапе поиски и оценка месторождений стадиями:

- на стадии поиски месторождений пробурить 195 скважин на 10 линиях по сети 1600 - 1200 x 20 м диаметром 305 мм, объемом бурения 1452 п.м. станком БУ-20-2-УШ. Выполнить опробование, лабораторные исследования проб, провести тахеометрическую съемку участка с целью подсчета ресурсов по категории P_1 ;

- стадию оценка месторождений по перспективным площадям обнаруженных при поисках провести сгущением сети для россыпей 3.1 группе сложности геологического строения до 400 – 300 x 20 м, 20 буровыми линиями с 415 скважинами на них, объемом бурения 3240,8 п.м. с целью подсчета запасов по категории C_2 .

Наиболее важными задачами для подсчёта запасов являются следующие:

- поиски россыпей и установление их наличия как таковых с определением морфологического характера и генетического типа, мощность продуктивной толщи, определение перспективности и величины продуктивности выявленных россыпей по данным буровых линий, получением прогнозных ресурсов P_1 ;

- оценка параметров выявленных россыпей в пространстве и на глубине, а также параметры их золотоносного пласта, промышленная оценка выявленных россыпей, пригодных к эксплуатации в современных экономических условиях, и произвести подсчет запасов по категории C_2 .

Основным методом проведения поисковых работ является проходка буровых линий вкрест простирания россыпей через 1600-1200 м с расстоянием между скважинами 20 м [1].

Оценочные работы на перспективных площадях, обнаруженных на поисковой стадии провести буровыми линиями вкрест простирания золотоносного пласта через 400 - 300 х 20 м с подсчетом запасов по категории C_2 .

В соответствии с п. 3 Положения о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые) выполнение поисковых и оценочных работ совмещается на условиях предпринимательского риска.

Объем буровых работ может отличаться от объема в проектной документации, допуск отклонения объема бурения для работ по геологическому изучению недр, включая поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, на твердые полезные ископаемые (включая общераспространенные полезные ископаемые) - 30% от объема проектируемых работ (п. 15 а. Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых) [24].

Расположение буровых линий представлено на Граф. Прил.1 Схема расположения горных выработок.

Для решения поставленных задач проектом предусматривается следующий комплекс работ:

- проведение рекогносцировочных маршрутов;
- бурение поисково-оценочных скважин;
- контроль за опробованием и качеством промывки;

- технологическое опробование;
- топографо-геодезические работы;
- лабораторные работы;
- камеральные работы.

Исходя из опыта геологоразведочных работ, известных горно-геологических условий локализаций россыпей участка «Гиллой (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)», морфологии золота (мелкое и среднее) и характера его распределения в россыпях очень неравномерное, струйчатое и кочковатое, распространения многолетнемерзлых пород на большой территории, для получения качественных результатов геологоразведочных работ, в сжатые сроки, и с минимальными затратами, предусматривается проходка скважин механическим ударно-канатным бурением. Бурение будет производиться самоходной буровой установкой БУ-20-2УШ, диаметром 305 мм. Будет использован буровой инструмент: диаметр долота со съемным лезвием – 298 мм; обсадные трубы муфтового соединения наружным диаметром 325 мм внутренний 301; наружный диаметр забивного башмака – 329 мм, внутренний – 305 мм. Отобранный шлам в процессе бурения промывается в специально оборудованном вагончике на механической промывочной установке «Проба-2М», доводка проб на лотке осуществляется в доводочном зумпфе.

3.2 Проведение рекогносцировочных работ

С целью выяснения фактических условий производства работ (геоморфологических особенностей участка, степени залесенности, техногенных изменений и площадей, нарушенных горными работами) в пределах проектируемого участка предусматривается проведение рекогносцировочных маршрутов. В ходе маршрутов планируется: выявление подъездных путей к участкам проектируемых работ, буровым скважинам, определение фактической категории проходимости дорог. По результатам составляется «Акт рекогносцировочного обследования участка» с уточнением схемы расположения скважин, маршрута продвижения автотранспорта и буровой установки.

Рекогносцировочные маршруты будут проводиться вдоль долин участка «Гиллой (от р. Джуваскит до руч. Левыкин)» и проектируемым буровым линиям. Детальность проведения маршрутов приравнивается к маршрутам при проведении геологической съемки масштаба 1:25000, без бурения скважин. Наблюдение в маршруте непрерывное.

Объем работ по проведению маршрутов определяется двойной протяженностью долин ручьев на площади участка, где проектируются работы (13 км х 2), протяженностью буровых линий - (12,0 км) и составит 38 км.

При проведении маршрутов будут использованы компас и карта масштаба 1: 100000.

3.3 Буровые работы

На поисковой стадии проектом предусматривается проходка линий ударно-канатного бурения в долинах водотоков, линии скважин закладываются по сети 1600-1200 х 20 м вкрест простираения долин на всем их протяжении. –

Золото в россыпях Золотогорско-Успенского золотоносного узла преимущественно мелкое и среднее по размерам, плохоекатанное, цвет золотисто-желтый. Часто встречаются сростки зерен золота с кварцем. Фракция золота (мк, %): +590 – 37,9 %; 420-590 – 14,6 %; 297-420 – 14,7 %; 210-297 – 23,8 %; 149-210 – 7,7 %; 105-149 – 1,3 %.

Выбранный механический ударно-канатный способ с проходкой диаметром 329 мм, при углубке по 0,4 м дает объем пробы 0,034 м³, что соответствует с некоторым отклонением в большую сторону от рациональной пробы.

Протяженность поисковых линий определяется условием полного пересечения долин, включая все её геоморфологические (аккумулятивные и эрозионно-аккумулятивные) элементы.

Породы по степени промывистости относятся к среднепромывистым.

Бурение скважин ведут с одновременным продвижением колонны обсадных труб. Колонну забивают или задавливают на 0,2—0,5 м. Затем снарядом с плоским долотом, заправленным под углом 70—80°, разрушают

породу в трубах и поршневой желонкой извлекают ее на поверхность. Чтобы избежать обогащения или разубоживания отбираемой из скважины пробы, в трубах должен оставаться предохранительный столбик породы высотой 2—3 см. В сухие скважины перед желонированием заливается вода из расчета 80—100 л на 1 м углубления. Для измерения высоты столбика породы в трубах необходимо точно знать длину колонны труб, а также длину бурового снаряда и каната до верхнего среза колонны труб. Проектный ГТН по р. Гиллой представлен в таблице 1, а по притокам в таблице 2.

Таблица 1 - Проектный геолого-технический наряд на бурение скважин террас р. Гиллой

Глубина, м	Характеристика пород		Категория по буримости	Выход шлама	Технические условия	Диаметр долота	Диаметр обсадки	Примечания
1	0-0,2	Прс	I	100	Бурение установкой БУ-20-2УШ Ударно-канатным способом	298	325	Проходка с опережающим обсадом
2	0,2-1,2	Супесь с гравием мелкой галькой	II	100				
3	1,2-4,4	Илисто-песчаные отложения, редко с мелкой галькой	IV	100				
4								
5	4,4-10,8	Песчано-гравийно-галечные отложения с единичными валунами, связанные глинистой примазкой до 7-10 %.	IV	100				
6								
7								
8								
9	10,8-12,0	Трещиноватые коренные породы, редко монолиты	V	100				
10								
11								
12								

Если твердость породы делает продвижение труб с опережением забоя невозможным, долотом бурят ниже башмака на интервале, равном длине пробы, после чего осаживают трубы и производят желонирование скважины. В мерзлых и плотных породах скважины бурят без крепления трубами.

Таблица 2 - Проектный геолого-технический наряд на бурение скважин по притокам

Глубина, м	Характеристика пород	Категория По буримости	Выход шлама	Технические условия	Диаметр долота	Диаметр обсадки	Примечания
1	0,0-0,4 Почвенно-растительный слой	I	100	Бурение установкой БУ-20-2УШ Ударно-канатным способом	298	325	Проходка с опережающим обсадом
2	0,4 -1,2 Супесь с дресвой и мелкой галкой - до 0,8 м	III					
3	1,2-3,6 Ил с песком - 0,8-3,0 м	II					
4	3,6-4,8 м Песчано-гравийно-галечные отложения с единичными валунами, глинистой примазкой до 10 %	IV					
5	4,8-5,6 Трещиноватые коренные породы, редко монолиты	V					
6							

При достижении плотика нужно углубиться в него на 1-1,5 м, что дает возможность получить наиболее достоверные результаты.

Объем бурения на поисковых стадиях работ представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Объем бурения на стадии поисковых работ

Номер линии	Длина линии, м	Количество скважин в линии	Средняя глубина, м	Объем бурения по линии, п.м.
бурение на стадии поиски месторождений по сети 1600-1200 x 20 м				
р. Гиллой правый приток р. Зея				
4	560	29	8	232
20	460	24	8	192
36	620	32	8	256
52	400	21	8	168
68	320	17	8	136
84	520	27	8	216
руч. Кривой правый приток р. Гиллой				
4	260	14	5,6	78,4
16	120	7	5,6	39,2
руч. Кент правый приток р. Гиллой				
4	300	16	5,6	89,6
16	140	8	5,6	44,8
итого:	3700	195		1452

На стадии оценка месторождений предусматривается проходка скважин по сети 400-300 х 20 м. Объем бурения на оценочных работах представлен в таблице 4.

Всего проектом предусматривается пробурить $195 + 415 = 610$ скважин объемом $1452 + 3240,8 = 4\,692,8$ пог. м.

Производительность при проведении буровых работ принимается на основании опыта проведенных работ с учетом вспомогательных работ в месяц и составит: 134,5 п. м. Расчетный объем бурения - 4 692,8 пог. м.

Таблица 4 - Объем бурения на стадии оценочных работ

Номер линии	Длина линии, м	Количество скважин в линии	Средняя глубина, м	Объем бурения по линии, п.м.
бурение на стадии оценка месторождений по сети 400-300 х 20 м				
р. Гиллой правый приток р. Зея				
8	440	23	8	184
12	400	21	8	168
16	400	21	8	168
24	500	26	8	208
28	560	29	8	232
32	500	26	8	208
40	500	26	8	208
44	700	36	8	288
48	580	30	8	240
56	380	20	8	160
60	400	21	8	168
64	400	21	8	168
72	260	14	8	112
76	300	16	8	128
80	340	18	8	144
88	660	34	8	272
руч. Кривой правый приток р. Гиллой				
8	140	8	5,6	44,8
12	140	8	5,6	44,8
руч. Кент правый приток р. Гиллой				
8	160	9	5,6	50,4
12	140	8	5,6	44,8
итого:	7900	415		3240,8

Работы, сопутствующие бурению

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

Всего проектом предусмотрено пробурить 610 скважина на 30 линиях.

Количество монтажей-демонтажей 610 м/д.

Перемещение установки на расстояние до 1 км переезд с линии на линию 32 перемещений.

Ликвидация скважин будет производится засыпкой скважин вручную с трамбовкой.

Каждая скважина засыпается на всю глубину, за исключением 1 м до устья, т. к. на этом интервале устанавливается штага. Объем работ по р. Гиллой составит: 532 скважины $\times (7,0 \text{ м} \times 0,0706 \text{ м}^3) = 262,91 \text{ м}^3$. По притокам р. Гиллой, руч. Кривой, Кент 78 скважин $\times (4,6 \text{ м} \times 0,0706 \text{ м}^3) = 25,33 \text{ м}^3$. Всего 288,24 м³

Установка пробки (штаг) высотой 1,7 м и диаметром 15-20 см осуществляется на устьях всех пробуренных скважин. На верхнем конце делается затес, на котором наносится краской или выжигается наименование предприятия, номер линии, скважины, год бурения. Замаркированная сторона штаги обращается вниз по течению. Количество штаг - 610 шт.

Геологическая документация скважин.

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

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

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

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

В полевой буровой книжке зарисовывают разрезы рыхлых отложений по скважине. Их выполняют общепринятыми условными знаками с отражением всех особенностей строения отложений, отмечают мощность слоев, линз и прослоев различных пород, ископаемого льда, торфа, наличие валунов и т. д. Особенно тщательно оконтуривают металлоносные горизонты, границы песков, торфов и плотика, также определяют процент валунистости и льдистости в металлоносном пласте [11].

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

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

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

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

Всего предусматривается задокументировать 4692,8 п.м.

3.4 Опробовательские работы

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

Опробование будет производиться одновременно с проходкой скважин.

Особое внимание обращают на соответствие объема выжелоненной породы теоретическому объему. В случае резкого превышения объема выжелоненного материала над теоретическим принимают меры по устранению причин расхождения (глинизация, переход на бурение с обсадкой трубами). Замер фактически выжелоненного грунта проводится до начала пробуртки.

Мерные ящики (ендовки) для измерения выжелоненной породы должны быть стандартными.

Пробы отбирают с помощью желонки типа Р-8Ж-4У. Перед началом желонения в скважину заливают воду в объеме 30-40 л. Опущенную желонку после трех - пяти ходов поршня поднимают на поверхность и разгружают через воронку разгрузочного устройства. Желонение считается законченным, когда желонка поднята пустой, после чего ее обмывают в разгрузочном устройстве. Зимой желонку обогревают на всю длину.

Мерные ящики (ендовки) наполняют шламом не более чем на $\frac{2}{3}$ объема во избежание потерь материала пробы при транспортировке и пробуртке. Если выжелоненный шлам не помещается в один ящик, его сливают в несколько ендовок.

Весь шлам с одного рейса углубки является одной пробой и подлежит промывке в полном объеме. После слива в мерные ящики шлам пробуртуют с целью дезинтеграции и осаждения тяжелых фракций. Для ускорения пробуртки и улучшения дезинтеграции в пробный ящик подливают чистую воду. Затем воду и взвешенные в воде легкие фракции сливают. Эту операцию повторяют несколько раз, пока глинистая примазка полностью не отделится. Дальнейшая обработка пробы производится на установке «Проба-2М» с

доводкой концентрата на лотке. Полученный шлик и золото собирается в совок для сушки, после чего подсушенную пробу капсулируют.

Согласно (Методики разведки россыпей золота и платиноидов. М.:ЦНИГРИ. 1992г. п 2.5.3. Опробование шлама):

- рейсами по 0,4 м опробуются на поисковых линиях;
- рейсами по 0,4 м по торфам на оценочных линиях и по пескам 0,2-0,4 м.

На поисковой стадии из 195 скважин объемом бурения 1452 п.м с отбором проб через 0,4 м будет отобрано 3371 проб.

На стадии оценка месторождений из 382 скважин пройденных в долине р. Гиллой объемом бурения 3056 п.м будет отобрано:

- по илисто-глинистым отложениям, верхнему слою аллювиальных отложений в среднем 3 интервалами по 0,4 м - 1146 проб;
- по песчано-гравийно-галечным отложениям, элювию коренных пород и добивка по коренным породам интервалами по 0,4 м будет отобрано 4584 пробы.

Из 33 скважин пройденных по притокам р. Гиллой объемом бурения 184,8 п.м будет отобрано:

- по илисто-глинистым отложениям, верхнему слою аллювиальных отложений в среднем 7 интервалами 0,4 м - 118 проб;
- по песчано-гравийно-галечным отложениям, элювию коренных пород и добивка по коренным породам интервалами по 0,4 м будет отобрано 165 проб.

Всего на оценочной стадии 6013 проб.

Для контроля качества опробования на каждой скважине отбираются и промываются по 3 контрольные пробы: хвостов доводочного зумпфа, мест разгрузки желонки и сливов из мерных сосудов. Всего контрольных проб: 610 скважина x 3 = 1830 проб.

Общее количество проб: $3371 + 6013 + 1830 = 11214$ проб.

Для оценки рудоносности коренных пород при проходке коренных пород производится отбор геохимических проб на изучение первичных ореолов рассеяния. Пробы берутся из каждой скважины. Количество проб 671.

Коэффициент разрыхления следует определять для каждого нового объекта или группы месторождений. Для россыпей, поиски и оценка которых была проведена бурением, коэффициент разрыхления принимается по аналогии с рядом расположенными или аналогичными по литологии пласта месторождениями в данном случае месторождения-аналоги по р. Дубакит, Джуваскит.

При ударно-канатном бурении с обсадкой теоретический объем проб рассчитывается исходя из наружного диаметра обсадного башмака и длины интервала опробования. Поэтому при интервале опробования 0,4 м теоретический объем пробы составит: $(329 / 2)^2 * 3,14 * 0,4 = 33988 \text{ см}^3$, при интервале опробования 0,2 м: $(329 / 2)^2 * 3,14 * 0,2 = 16994 \text{ см}^3$. Постоянно будет замеряться объем выжелоненной породы после ее оттайки путем долива горячей воды в специальной емкости после кратковременного отстаивания с помощью щупа до поверхности пульпы с расчетом объема по специальной шкале. Расчет содержаний золота будет проводиться исходя из теоретического объема проб. В случае, если фактический объем проб будет отличаться от теоретического более чем на 10%, расчет содержаний золота будет производиться исходя из фактического объема проб.

3.5 Лабораторные работы

Проектом предусматриваются следующие виды лабораторных работ:

- отдувка шлихов и взвешивание шлихового золота;
- обработка геохимических проб;
- ситовой анализ золота;
- определение пробы;
- минералогический анализ;
- технические исследования;
- технологические исследования.

Извлечение золота из шлихов «отдувкой». Обработке (отдувке) подвергаются все пробы из скважин 11214. В том числе и «пустые» по визуальному определению. (Методика разведки россыпей золота и платиноидов.

М. ЦНИГРИ 1992 г). Шлихи после отдувки будут ссыпаться в специальные капсулы, а золото будет взвешено на аналитических весах. Качество отдувки проверяется в количестве 10 % от общего количества проб.

Внутренний контроль взвешивания золота будет осуществляться объединением золота всех интервалов скважины, контрольным взвешиванием и сравнением веса с суммой поинтервальных весов золота [18].

Внешний контроль, для выявления систематической ошибки, будет проведен по договору контрольным взвешиванием объединенных навесок золота по ряду выработок в сторонней лаборатории. Объем проб определяется количеством проб полученных от опробования скважин. Всего шлиховых проб на взвешивании:

- по скважинам 11214 проб, ориентировочно принимаем, что из них – 3364 (30 %) пробы будут с золотом. Кроме того, (10%) 336 проб с золотом должны быть подвержены контрольному взвешиванию. Всего по скважинам 3700 проб.

Обработка геохимических проб будет производиться по договору в соответствии со схемой обработки проб с использованием многостадийного цикла дробления-измельчения.

Первая стадия обработки заключается в дроблении до 3 мм, вторая стадия имеет три ступени обработки проб, включающих мелкое дробление до 0,5 мм, обработку в двух компактных вращающихся делителях, и тонкое измельчение в кольцевой мельнице с непрерывным потоком. Конечная проба будет истираться до крупности 0,074 мм.

Минимально надежная масса сокращенных проб вычисляется на основании формулы Ричардса-Чечетта:

$$Q=Kd^2$$

где Q – надежная масса сокращенной пробы; d –максимальный размер частиц, в данном случае 2 мм; K – коэффициент неравномерности распределения минеральных компонентов в пробе. Вес отобранных геохимических проб будет составлять около 300 г.

Всего предусматривается обработать 671 пробу. Спектрохимический анализ на золото предусматривается провести по договору.

Ситовой анализ золота проводится с целью получения характеристики золота по крупности. Всего ситовка металла будет выполнена по 3 объединенным пробам по р. Гиллюй, руч. Кривой, Кент. Ситовой анализ золота будет выполнен собственными силами.

Определение пробы, для повышения достоверности определения пробы необходимая навеска металла будет составлена из частных навесок по каждой вошедшей в подсчет запасов линии буровых скважин, пропорционально весу золота, полученного по этому пересечению [18]. Предусматривается по три определения пробы по р. Гиллюй, руч. Кривой, Кент с верхней, средней и нижней части россыпи, всего 9 анализов. Пробирный анализ будет выполнен по договору в специализированной лаборатории.

Минералогический анализ шлихов будет выполнен в лаборатории по договору. Шлиховые пробы после отдувки объединяются по линиям. Предусматривается выполнить по 3 минералогических анализа из верхней, средней и нижней части россыпи по р. Гиллюй, руч. Кривой, Кент, всего 9 анализов.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ

В данной части приведены расчет затрат времени и труда на основные виды разведочных работ. Проектом не предусматривается строительство временных зданий и сооружений. Под жилые, бытовые и производственные помещения непосредственно на участке работ будут использованы передвижные вагончики [28].

4.1.1 Предполевые работы и проектирование

Работы к написанию проекта состоят:

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

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

- сбор посредством выписки таблиц – 20 страниц с выпиской в среднем 0,2 страниц на 100 страниц таблиц.

В состав работ входит составление проекта, графических приложений, рисунков, чертежные, машинописные и оформительские работы, экспертиза проекта и сметы. Геологическая карта масштаба 1:200 000, помещаемая в проект, составлена по данным предшествующих работ [2]. Площадь карты составляет 5,87 дм². Расчёт затрат труда на подготовительные работы указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Расчёт затрат труда на подготовительные работы

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

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

Основными полевыми видами работ на проектируемой площади являются бурение скважин и вспомогательные работы, сопутствующие бурению. Общий объем бурения составит 4692,8 м, распределение этого объема по категориям отражено в геолого-методической части проекта.

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

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

Таблица 6 - Расчет затрат времени на бурение и вспомогательные работы

Вид работ	Категория пород	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед., ст/см	Поправ. коэфф	Всего затрат ст/см	Нормативный документ	Затраты труда на ед.. ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Колонковое бурение в зимний период самоходной установкой УРБ-4Т «всухую» диаметром 151мм.	II	Пог. м.	302,8	ССН-5, таб. 5, с.112	0,05		15,1			
	III	Пог. м.	2876,2		0,06		172,6			
	IV	Пог. м.	908,3		0,1		90,8			
	V	Пог. м.	605,5		0,12		72,7			
Итого			4692,8				351,2	ССН-5. таб.14.1 6	3,51	1232,7
Удорожание бурения в зимних условиях							824,7	ССН-5, таб. 210	0,54	445,4
Итого бурение:			4692,8				351,2			1678,1
Сопутствующие бурению работы										
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 1 км, зимой (п.95).		Перев.	415	ССН-5, таб. 104. с.1, г.3,т.208	0,65	1,25	337,1875	ССН-5, таб. 105. Таб.208	2,28	768,8
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 2		Перев.	20	ССН-5, таб. 104, с. 1, г.3.т. 208	0,67	1,25	16,8	ССН-5. таб. 105, т.208	2,34	39,2

км. зимой (п.95).										
----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 6

Вспомогательные работы										
Вид работ	Кат егор ия пор од	Ед. изм.	Объе мы рабо т	Норма тивны й докуме нт	Норма време ни на ед., ст/см	По пра в.к оэф ф	Всего затрат ст/см	Нормат ив - НЫЙ докуме нт	Затр аты труд а на ед.. ч./д н.	Всего затрат ч/дн
Ликвидацион ное тампонирова ние (засыпка скважин вручную с трамбовкой)		м3	74,3	ССН-4, таб. 162 г.3	0,77	-	57,20	ССН-4. таб. 163	1,30	74,4
Установка пробок (штаг) в скважины		шт	415	ССН-5, таб. 66. с.1, г.3	0,08	-	33,20	ССН-5. таб.14.1 6	3,51	116,5
Крепление скважин обсадными грубами и извлечение		100 м	46,92 8	ССН-5, таб. 72, с.2, г.3,5	2,33	-	109,34	ССН-5. таб. 14.16	3,51	383,8
Геологическо е сопровожден ие (Сборник раз, и доп. вып. 3. 2000г.)		ст.см .	351,2	-	-	-	-	п. 23	0,64	224,8

Удорожание в зимних условиях						199,73 78075	199,74	0,54	107,9
Итого сопутствующие						199,73 78075	199,74		907,3
Всего затрат						550,9	550,94		2585,4

4.1.3 Камеральные работы

Затраты времени на текущую и окончательную камеральную обработку полевых материалов, составление и вычерчивание графических материалов к отчету, составление текста окончательного отчета сведены в таблицу 7.

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

Таблица 7 – Расчёт затрат труда на подготовительные работы

Наименование должностей	Количество человек	Продолжительность,мес.	Затраты труда чел/мес
Начальник партии	1	1,5	1,5
Геолог 1 категории	1	2,6	2,6
Техник-геолог	1	4,0	4,0
Маркшейдер-топограф	1	3,0	3,0
Оператор ПЭВМ	1	0.2	0.2
Всего	5	11,3	11,3

4.2 Объемы работ и затрат времени на геологоразведочные работы

Сводный перечень объёмов проектируемых работ приведён в таблице ниже.

Таблица 8 – Расчёт затрат труда на подготовительные работы

№ поз	Наименование вида работ	Единица измерения	Общий объем
1	Рекогносцировочные маршруты	км	38
2	Буровые работы		
2.1	Бурение скважин	скв/пог.м	671 / 5180,8
2.1.1	- поисковые по сети 1600-1200 х 20 м (8500 м)	скв/пог.м	195 / 1452
2.1.2	- оценочные по сети 400-300 х 20 м (12600 м)	скв/пог.м	415 /3240,8
2.2	Опробование скважин	проба	13095
2.2.1	- поисковые скважины (шаг 0,4 м)	проба	3630
2.2.2	- оценочная стадия, отбор проб по р. Гиллой (по почвенно-растительному слою, илесто-глинистым отложениям, верхнему слою аллювиальных отложений)	проба	1528
2.2.3	- оценочные скважины по р. Гиллой (по песчано-гравийно-галечным отложениям, элювию коренных пород и добивка по коренным породам)	проба	4584
2.2.4	- оценочные скважины по притокам р. Гиллой (по почвенно-растительному слою, илесто-глинистым отложениям, верхнему слою аллювиальных отложений)	проба	132

Продолжение таблицы 8

№ поз	Наименование вида работ	Единица измерения	Общий объем
2.2.5	- оценочные скважины по притокам р. Гиллой (по песчано-гравийно-галечным отложениям, элювию коренных пород и добивка по коренным породам)	проба	165
2.2.8	- контроль опробования (3 пробы на скважину)	проба	2013
2.3	Отбор штучных геохимических проб	проба	671
2.4	Геологическая документация		5180,8
2.5	Внешний контроль 10%	проба	67
3	Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования		
3.1	Отбор инженерно-геологических проб не нарушенной консистенции	монолит	20
3.2	Отбор инженерно-геологических проб нарушенной консистенции	проба	40
3.3	Установление глубины появления подземных вод и установившийся уровень на дату проходки выработки	замер	1342
4	Геоэкологические исследования		
4.1	Гидрохимическое опробование	проба	45
4.2	Радиологическое обследование	точка	170
5	Техническое опробование		
5.1	Отбор проб на техническое исследования	проба	12
6	Технологическое опробование		
6.1	Отбор технологических проб по 0,3 м ³	проба	2
7	Топографо-геодезические работы		
7.1	Разбивочно-привязочные работы	пункт	671
7.2	Закрепление на местности точек геодезических наблюдений	пункт	64
7.3	Рубка визирок	км	38
7.4	Проложение теодолитных ходов точности 1:1000	км	34
7.5	Нивелирование IV класса (по буровым линиям)	км	12
7.6	Тахеометрическая съемка масштаба 1:2000	км ²	4,8
8	Лабораторные работы		
8.1	Извлечение золота из шлихов «отдувкой»	шлих	14404
8.2	Взвешивание шлихов и навесок	проба	4322
8.3	Обработка геохимических проб	проба	671
8.4	Спектрохимический анализ на золото	анализ	738
8.5	Ситовой анализ золота	проба	3
8.6	Определение пробы золота	анализ	9
8.7	Минералогический анализ	шлих	9
8.8	Инженерно-геологические исследования	проба	40
8.9	Инженерно-геологические исследования	монолит	20

Продолжение таблицы 8

№ поз	Наименование вида работ	Единица измерения	Общий объем
8.10	Гидрохимические анализы	проба	45
8.11	Технические исследования горных пород	проба	12
8.12	Технологические исследования	исслед.	2
9	Камеральные работы		
9.1	Вычисление теодолитных ходов	км	34
9.2	Вычисление технического нивелирования	км	12
9.3	Составление планов тахеометрической съемки М-б 1: 2000	дм ²	120
9.4	Составление окончательного геологического отчета с подсчетом запасов золота из россыпных месторождений	отчет	1

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

До начала производства геологоразведочных работ, согласно основным нормативным документам [13], [20] и др. будут получены все разрешительные документы.

5.1 Электробезопасность

При производстве работ будут использованы серийные автомашины и оборудование: переносная бензиновая электростанция "Хонда", бензопилы типа «Хускварна», транспортные средства (автомобили типов КамАЗ-4210, снегоболотоходы типа ГАЗ-71), землеройная техника (бульдозеры), самоходная буровая установка типа БУ-20-2УШ.

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

Перед включением напряжения (аппаратуры) пользователь должен известить об этом всех рабочих условным сигналом [21].

Корпуса генераторов электроразведочных станций и другого электроразведочного оборудования должны быть заземлены согласно действующим правилам. При работе с электроустановками напряжением свыше 200В источники тока и места заземления должны быть ограждены и снабжены предупреждающими щитами с надписью – «Под напряжением, опасно для жизни!».

Включение источников питания должно производиться оператором только после окончания всех подготовительных работ на линиях [21].

5.2 Пожарная безопасность

Наличие средств пожаротушения на участках геологоразведочных работ предусмотрено «Нормами наличия средств пожаротушения в местах пользования лесов», утвержденных приказом Минсельхоза РФ от 22.12.2008 № 549 [12].

На территории лагеря, при количестве работающих до 5 человек,

необходима установка противопожарных щитов с противопожарным набором инструментов, которые включают [12]:

1. Ручные инструменты:

- | | | |
|--------------------|-----|---|
| - лопаты; | шт. | 2 |
| - топоры; | шт. | 2 |
| - мотыги; | шт. | 1 |
| - пилы поперечные. | шт. | 1 |

2. Бензопилы шт. -

3. Ведра или иные емкости для воды объемом 10-12 л шт. 2

4. Радиостанции носимые УКВ или КВ
5. диапазона (при наличии организованной радиосвязи) шт. 1

6. Аптечка первой помощи шт. 1

7. Индивидуальные перевязочные пакеты шт. По числу участвующих в тушении

Каждый работник предприятия, участвующий в полевых работах, будет проинструктирован по правилам пожарной безопасности при производстве работ в лесу под роспись [25].

Инструктаж работников предприятия по пожарной безопасности проводится до начала полевых работ, затем периодически, но не реже одного раза в квартал [25].

Территория лагеря должна быть ограничена минерализованной полосой шириной не менее 4,5 м. В случае возникновения лесных пожаров на участке работ либо вблизи, весь персонал должен немедленно приступить к его ликвидации, оповестив при этом местные органы власти.

Пожарная безопасность в лесах регулируется «Правилами пожарной безопасности в лесах» [25], утвержденными постановлением Правительства РФ от 30.2007 г. № 417.

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" [29].

Все виды работ, предусмотренные проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями Правил безопасности при геологоразведочных работах [17].

Связь полевого участка с базой предприятия будет осуществляться с помощью спутниковой или мобильной связи. В аварийных ситуациях связь будет осуществляться по плану аварийных мероприятий.

Район работ опасен по клещевому энцефалиту, поэтому все работники пройдут курс медицинского осмотра и противоязвенных прививок [29].

Все ИТР перед выездом на полевые работы сдают экзамены по технике безопасности в соответствии с "Правилами безопасности на геологоразведочных работах". Не сдавшие экзамены к полевым работам не допускаются. Рабочие, принимаемые на полевые работы, проходят курс обучения и получают инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем месте) [29]. Обучение и инструктаж фиксируются в специальном журнале. Повторный инструктаж рабочих проводится не реже одного раза в квартал. Профессиональное обучение производится в порядке, предусмотренном "Типовым положением о подготовке и повышении квалификации рабочих" непосредственно на производстве.

В ходе подготовки к полевым работам составляется график выезда на полевые работы. Состояние готовности отряда к полевым работам проверяется специальной комиссией с оформлением соответствующего акта.

Все выявленные недостатки при проверке готовности должны быть устранены до выезда на полевые работы [19].

Перевозка людей будет производиться высокопроходимым автомобильным транспортом – вахтовым автомобилем.

Перед началом полевых работ составляется план аварийных мероприятий на случай возможных стихийных бедствий и несчастных случаев. В плане отражаются условия проходимости местности, наличие троп, гидрографической сети, местоположение ближайших населенных пунктов, подходы к ним, пути отхода к местам эвакуации при лесных пожарах и другие необходимые сведения.

Разрабатываются действия персонала отряда в случае стихийного бедствия или несчастного случая. План аварийных мероприятий доводится до сведения всего личного состава отряда под роспись [17].

Транспортировка грузов на объекте работ будет осуществляться на тракторных металлических санях, оборудованных дощатым коробом. Наливные груза будут перевозиться в передвижных емкостях объемом 5 м³, установленных на металлических санях. В качестве технологического транспорта используется трактор Т-170. Каждая транспортная единица закрепляется приказом за конкретными лицами, имеющими соответствующее водительское удостоверение. В период паводков пересечение русел рек и ручьев воспрещается. Контроль за работой транспортных средств возлагается на начальника отряда и механика предприятия [19, 29].

В случае чрезвычайного происшествия (пожар, несчастный случай, паводок, потеря работника), будут предприниматься следующие меры:

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

Обо всех случаях чрезвычайных происшествий и принятых мерах по радиосвязи сообщается на базу предприятия в с. Золотая Гора.

Обеспечение технической и питьевой водой, обеспечение горячей пищей на рабочих местах. Техническая вода в зимний период приготавливается из снега и льда, питьевая из артезианской скважины расположенной в п. Золотая Гора, качество которой отвечает ГОСТу «Вода питьевая» [27]. На лагерной стоянке будет организовано котловое питание.

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

Проведение строительно-монтажных работ на высоте прекращается при силе ветра 5 баллов и более, во время грозы и сильного снегопада, при гололедице и тумане с видимостью менее 10 м [17].

Буровое здание оборудовано основным и запасным выходами с трапами.

Вышки оборудованы сигнальными огнями. Подъем и спуск собранной буровой вышки производится с помощью подъемных лебедок и крана. При подъеме вышка оснащается строповой оттяжкой, гарантирующей невозможность опрокидывания.

Перемещение буровой установки будет производиться только в светлое время суток [29].

При бурении запрещается:

- держать руками вращающуюся свечу;

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

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

Перед спуском и подъемом колонны обсадных труб буровой мастер проверяет исправность вышки, оборудования, талевого системы, инструмента, КИП [17].

В процессе выполнения спуска и подъема обсадных труб запрещается:

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

До начала работ по цементированию проверяется исправность предохранительных клапанов и манометров, а вся установка (насосы,

трубопроводы, шланги, заливочные головки и т.д., опрессовка) на полуторное расчетное максимальное давление, необходимое при цементации, но не выше максимального рабочего давления, предусмотренного техническим паспортом насоса.

После окончания бурения и проведения необходимых исследований скважины подлежат ликвидации. Производится тампонирование скважин деревянными пробками (штагами) [22].

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

5.4 Охрана окружающей среды

Все работы по проекту будут осуществляться с соблюдением требований по охране окружающей среды [16], охране атмосферного воздуха [15] охране поверхностных и подземных вод [23, 7], а также растительного и животного мира [6].

5.4.1 Охрана атмосферного воздуха

Принятая технология горнопроходческих и буровых работ обеспечивает равномерное поступление загрязняющих веществ в атмосферу в течение суток. Участок планируемых работ расположен в таежной местности. В окрестностях территории отсутствуют курорты и зоны отдыха.

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

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

Компенсационная выплата за загрязнение атмосферного воздуха при выполнении буровых работ будет согласовываться в установленном порядке с Управлением Ростехнадзора по Амурской области [15].

Ввиду отсутствия вблизи крупных населенных пунктов и промышленных предприятий, воздушный бассейн не загрязнен вредными промышленными выбросами, и качество воздуха характеризуется естественной чистотой. В этих условиях незначительные выхлопы газов, образующихся при работе буровых установок, горно-проходческой и транспортной техники, не окажут заметного воздействия на качество воздуха. Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при выполнении геологоразведочных работ будут предусмотрены следующие мероприятия [16];

- поставка бурового станка комплектно с аппаратами сухого пылеулавливания, обеспечивающими снижение пыли на 95%;
- регулировка двигателей внутреннего сгорания и применение при их эксплуатации установленных регламентом видов топлива;
- организация комплексного экологического мониторинга.

Плата за выбросы в атмосферу предусматривается в соответствии с экологическим паспортом, составленным для предприятия.

5.4.2 Охрана водных ресурсов

Согласно п. 4 ст. 65 Водного кодекса РФ [7] ширина водоохраной зоны реки в пределах площади длина которых от 10 до 50 км - 100 м, притоков до 10 км - 50 м. В указанных зонах ручьев размещение базы и строительные работы проводиться не будут.

Выполнение запланированных видов и объемов ГРП сопряжено с определенным водопотреблением. При этом вода используется на хозяйственно-бытовые нужды и в производственно-техническом процессе [27].

Вода технического качества необходима для промывки проб на буровых работах.

При проведении буровых работ принимаются меры для исключения попадания бурового шлама и мути в водотоки. Обработка проб будет проводиться на расстоянии не менее 20 м от русел, со сбросом загрязненных вод на рельеф [7, 16].

Согласно нормам, для промывки 1 пог.м скважины при бурении диаметром более 300 мм необходимо 100 литров воды, что составит на весь период работ 518 т воды.

Хозяйственно-бытовые сточные воды будут направляться в туалет с выгребной ямой, устраиваемой в соответствии с общими санитарными нормами. По мере заполнения выгребной ямы предусматривается ее захоронение с обеззараживанием хлорной известью до 10 кг/м³ и с засыпкой глинистым грунтом. Негативное воздействие на состояние подземных водоносных горизонтов отсутствует. Фильтрация хозяйственно-бытовых стоков в подземные водотоки исключена. Поверхностные водотоки территории также не подвергнутся загрязнению хозяйственно-бытовыми стоками [16].

В целях предотвращения загрязнения поверхностных вод нефтепродуктами временные пункты хранения ГСМ устраиваются за пределами охранных вод водотоков. По периметру такие хранилища ГСМ огораживаются земельным валом высотой не менее 1 метра. Категорически запрещается мойка буровой и другой техники в водотоках. Дороги внутри поисковых участков прокладываются за пределами охранных зон водотоков. Проезд через ручьи осуществляется только по специально сооруженным временным мостовым переходам, которые по окончании эксплуатации разбираются для исключения заторов на водотоках [7].

Для исключения доступа к подземным водам и засорения недр после завершения буровых работ и проведения необходимых исследований, обсадные трубы извлекаются, и производится ликвидационный тампонаж скважин заливкой глинистым раствором [23]. Устье скважины закрепляется штангой с нанесенной стандартной маркировкой. В скважинах вскрывших водоносный горизонт, но не вошедших в режимную сеть, для изоляции водоносных горизонтов предусматривается деревянная пробка, а верх ствола тампонируется глиной.

При соблюдении природоохранных требований ущерб поверхностным и подземным водам, связанный с производством геологоразведочных работ будет минимальным [23].

5.4.3 Охрана растительного и животного мира

На территории работ и в окрестностях редких охраняемых животных и растений нет. Отсутствуют вблизи участка работ и другие охраняемые территории. Ущерб за счет рубки просек относится к разряду необратимых, а вся вырубленная древесина будет передаваться по акту лесхозу [8, 26].

Влияние на животный мир, в связи с малой численностью промысловых и других животных, обитающих и мигрирующих вблизи площади работ, будет минимальным. Основным видом негативного воздействия окажется рубка леса при производстве работ при проходке просек, по 32 буровым профилям.

Ширина просеки буровой линии составит 10,0 м (сюда входит и ширина разбивочно-привязочной просеки - 1 м). Объем вырубki площадей от деревьев, подлеска и кустарника под буровые линии составит 12,0 га. Для перемещения буровых станков и технологического оборудования между буровыми линиями проектом предусматривается использование дорог и просек, использованных в предыдущие годы местными жителями для своих нужд (проезд к сенокосным угодьям, лесным делянам при заготовке дров). Вырубка леса под дороги предусматривается только в местах их отсутствия, ориентировочно и составит 2 км при ширине просеки 3,5 м. Объем вырубki площадей от деревьев, подлеска и кустарника под дороги в целом составит 12,7 га.

Все вышеизложенное, а также недопущение браконьерства позволяет предполагать, что существующее разнообразие и численность животного мира будут сохранены. Основное воздействие на животный мир определяется фактором беспокойства [6].

Планируемые работы не затрагивают водные артерии, за исключением забора воды для хозяйственно - бытовых и технологических нужд. Учитывая это, а также соблюдение правил о водоохранных зонах, можно констатировать, что

негативное воздействие геологоразведочных работ на ихтиофауну будет минимальным.

Проектируемые работы внесут изменения в среду обитания диких животных, однако, она не может привести к существенному нарушению исторически сложившегося природного баланса. Как показывает опыт работ, дикие животные, при проведении работ покидают данную территорию, а по окончании работ - возвращаются. В районе проектируемых работ отсутствуют ярко выраженные пути миграции животных, поэтому специальных мероприятий по их охране, кроме профилактической работы по исключению браконьерства, не предусматривается.

Охрана рыбных запасов обеспечивается выполнением проектных мероприятий по предотвращению загрязнения водотоков нефтепродуктами и другими вредными веществами.

5.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов

Земли в пределах поисковых работ относятся к Госфонду и не используются в качестве сельскохозяйственных угодий. Земельный отвод должен быть оформлен с соблюдением всех юридических норм [13].

В процессе поисковых и оценочных работ будет нарушен почвенный покров при устройстве буровых площадок, подъездных путей к скважинам

К мероприятиям по защите почв от засорения бытовыми отходами относятся устройство ям для сбора бытовых отходов и объектов санитарно гигиенического назначения [14].

При проведении работ основными отходами является бытовой мусор от жизнедеятельности, металлолом, электроды при проведении электросварочных работ, обтирочная ветошь, отработанные масла и др.

Ветошь, обтирочные материалы, отработанные масла, собранные в специальные емкости, утилизируются путем сжигания.

Металлолом вывозится для сдачи в специализированные организации.

Твердые бытовые отходы и производственные отходы (угольная зола, огарки электродов и др.) будут утилизироваться на временном полигоне, место

для которого будет согласовано с территориальным управлением федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Амурской области [14].

Для предотвращения загрязнения земель в процессе буровых работ, предусматриваются следующие мероприятия:

- ограничение движения любых видов транспорта вне дорог;
- заправка техники автомобилем-топливозаправщиком, оборудованным специальным раздаточным шлангом и заправочным пистолетом для исключения проливов;
- хранение ГСМ непосредственно на участке работ не предусматривается;
- ремонт спецтехники и автотранспорта, осуществляемый на открытых площадках, с использованием переносных металлических поддонов для предотвращения загрязнения земель нефтепродуктами;
- регулярная проверка автотранспорта и спецтехники на токсичность и дымность выхлопных газов, герметичность топливных баков, картеров, сальников и систем топливо- и маслопроводов;
- организованный сбор отходов производства и потребления в специальные контейнеры для последующей утилизации;
- постоянный визуальный контроль мест хранения отходов.

В случае случайного пролива нефтепродуктов будут приниматься оперативные меры по их сбору и утилизации [13, 14].

В целях исключения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами в базовом поселке твердые и жидкие отходы складировются в помойных ямах, по мере заполнения которых предусматривается их захоронение с обеззараживанием хлорной известью до 10 кг/м³ и с засыпкой глинистым грунтом.

С учетом планируемых мероприятий, развитие неблагоприятных процессов на земельном участке не прогнозируется.

Местоположение помойных ям выбирается на не затапливаемых участках со слабо проницаемыми глинистыми грунтами.

При соблюдении мероприятий, направленных на снижение влияния отходов на окружающую среду, отходы не будут оказывать значительного вредного воздействия на атмосферный воздух, почву, поверхностные и подземные воды.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Общая сумма затрат на выполнение ГРР на объекте составит 72 749 154 рублей.

Общая сметная стоимость по объекту представлена в таблице ниже.

Таблица 9 – Сметная стоимость по объекту

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость за ед. руб.	Сумма, руб.
1 Предполевые работы и проектирование				3200000
1.1 Проект	проект	1	3 200 000	3200000
2 Полевые работы				35386000
2.1 Рекогносцировочные маршруты	км	38	5 000	190000
2.2 Буровые работы	пог.м	4692,8	7 500	35196000
3 Лабораторные работы				807954
3.1 Взвешивание, капсулирование золотосодержащих шлихов, отдувка, выписка результатов	шлих	14404	50	720200
3.2 Ситовой анализ	анализ	3	500	1500
3.3 Определение пробности	анализ	9	6 000	54000
3.4 Минералогический анализ	анализ	9	3583,74	32254
4 Камеральные работы				245000
4.1 Отчет	отчет	1	245 000	245000
ИТОГО				39638954
6 Организация	3%			1061580
7 Ликвидация	2,40%			849264
8 Транспортировка грузов, персонала	5%			1769300
9 НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			7927791
10 ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			3963895
11 КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			1981948
ИТОГО				57192731
12 Резерв на непредвиденные работы	6%			3431564
ИТОГО				60624295
13 НДС	20%			12124859
ВСЕГО				72 749 154

7 ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ПРЕДЕЛАХ ЗОЛОТОГОРСКО-УСПЕНОВСКОГО УРАН-ЖЕЛЕЗО-ЗОЛОТОРУДНОГО УЗЛА

В состав Золотогорско-Успеновского РУ входят 5 рудных полей: Миллионное золоторудное (1.0.2.1 Au) прогнозируемое, Джуваскитское золоторудное (1.0.2.2 Au) прогнозируемое, Улегирское золото-урановорудное (1.0.2.3 U, Au) прогнозируемое, Успеновское кварцево-железозолоторудное (1.0.2.4 Au, Fe,q), Золотогорское золоторудное (1.0.2.5 Au).

Миллионное золоторудное (1.0.2.1 Au) ПРП расположено на правом берегу р. Гиллой в бассейне ручьев Старобогатый, Семеновский и Миллионный. ПРП приурочено к зоне Пригиллойского разлома с интенсивно проявленными процессами рассланцевания, диафтореза и развития кварцевых, кварц-полевошпатовых жил. К зоне тектонитов приурочены головки богатых россыпей и установлены вторичные ореолы рассеяния золота.

Джуваскитское (1.0.2.2 Au) ПРП находится в бассейне одноименной реки и приурочено к зоне разломов северо-западного простирания. В пределах ПРП наблюдается узел пересечения крупного субширотного надвига с зоной разломов северо-восточного простирания, в пределах которого отмечаются интенсивно диафторированные породы джигдалинской свиты, которые могут являться источником крупного россыпного месторождения золота [5].

Улегирское (1.0.2.3 U, Au) ПРП находится в бассейне левых притоков р. Джуваскит, расположено в зоне северо-западных разломов, контролирующей трещинную интрузию субщелочных гранитов хугдерского комплекса, вмещающей метасоматиты с уран-торий-молибденредкоземельной минерализацией. В пределах ПРП расположены россыпи, пункты минерализации и вторичные геохимические ореолы рассеяния золота.

Успеновское (1.0.2.4 Au, Fe,q) РП контролируется основной зоной разломов северозападного простирания. По разломам развиты зеленосланцевые диафториты. Геологическая ситуация похожа на Золотогорское РП. Отсюда

начинаются россыпи золота, известно Успеновское месторождение и многочисленные пункты минерализации. Площадь РП с севера ограничивается Улегирским надвигом, а с юга Тукурингрским разломом, которые в свою очередь пересекаются системой разломов СВ простирания.

Золотогорское (1.0.2.5 Au) РП находится в бассейне верховьев рек Хугдер и Обка, контролируется зоной северо-западного разлома к которой приурочены диафториты содержащие золотоносные кварц-полевошпатовые, кварц-карбонатные, кварц-сульфидные жилы и линзы.

Золоторудная минерализация Джелтулакской МЗ, в основном, связана с зонами диафторитов, содержащих многочисленные золотоносные кварцевые, кварц-полевошпатовые и кварцкарбонатные жилы и линзы. Основное количество золоторудных объектов расположено в пределах Золотогорско–Успеновского РУ и Джалта-Уганского ПРП. В составе РУ выделены Золотогорское и Успеновское рудные поля (РП).

В пределах Золотогорского РП известно четыре ранее отрабатывавшихся месторождения золота и ряд проявлений [5].

Месторождение Золотая Гора (III-3-26) расположено на водоразделе левых притоков р. Хугдер – ручьев Бычий и Тальцовый. Открыто при отработке верхней части россыпи левой вершины руч. Тальцовый в 1917 г. Домывая оставшиеся от широкомасштабных работ целики и борта, рабочие случайно наткнулись на богатое золото в охристом песке правого борта ручья. По отрывочным данным, золото в песке содержалось «пополам с породой». Выше по склону был обнаружен выход золотоносной жилы. Содержание золота в рыхлом продукте выветривания жил доходило до 5,2-10,4 кг/т, иногда достигая 60 кг/т. Золото извлекалось на месте промывкой «красных песков», представляющих собой верхнюю часть выветрелых и дезинтегрированных рудных тел, неразрушенные куски кварца ссыпались в отвалы. Месторождение отрабатывалось до 1922 г., когда подземные работы достигли глубины 70 м по падению и были приостановлены вследствие притока подземных вод. По данным Э.Э.Анерта (1928), со времени открытия месторождения из его недр за 4-5 лет

работы было извлечено около 1,6 т золота. Месторождение представлено серией из 6 кварцевых, кварц-сульфидных и кварц-карбонатсульфидных жил, согласно залегающих в толще интенсивно рассланцованных, диафторированных, окварцованных и сульфидизированных гнейсов талгинской свиты. Жильная зона имеет северо-западное простирание ($300-330^\circ$) и пологое ($25-40^\circ$) падение на юго-запад, она прослежена по простиранию на 2 км при мощности 40-100 м. Промышленное значение имела жила №4 (или «Главная»), отработанная по простиранию на 400-450 м и до 40-70 м по падению, на глубине протяженность жилы составляет 160 м. Жила представляет собой зону серицит-кварцполевошпатовых сланцев с линзами (чечевицами) кварца мощностью от десятков сантиметров до 1,8 м и длиной 11-13 м, кулисообразно сменяющимися по простиранию и падению. Рудные минералы представлены пиритом, пирротинном, арсенопиритом, молибденитом и золотом. Содержание сульфидов достигает 18 %. Проба золота – 960. Отмечаются кальцитовые жилы, локализованные, как правило, в лежащем боку кварцевых жил. Они содержат значительные количества пирита, блёклую руду и золото в виде небольших зёрен и нитей. Верхние горизонты кальцитовых жил до глубины 30-50 м представляли собой мелкую дресву буровато-красного цвета с обилием зёрен и самородков золота весом до одного и более граммов. В пустотах кварцевых и кальцитовых жил, размером 1-5x20 см, выполненных лимонитом, встречались скопления самородков весом 10-18 г. Кроме жил, золото содержалось также и во вмещающих их породах. По данным Я. А. Макерова, в биотитовом гнейсе на контакте с жилами наблюдались вкрапления пирита, молибденита и золота. Золото отмечалось в сростках с пиритом и в виде вкраплений в полевом шпате. В 1959 году под руководством Г.К.Цивилева возобновлены разведочные работы на месторождении. Восстановлена и задокументирована пройденная в 1946-48 гг. вкрест простирания жил штольня №1 длиной 430 м. Среднее содержание золота по жиле №4 составило 8,2 г/т на мощность 0,6 м. В жиле №2 установлены содержания 0,8-15,4 г/т. Бороздовые пробы жил «Шора» между третьим горизонтом (70 м по наклонной шахте) и штольней №1 содержат до 134,8 г/т

золота. Для изучения кварцевых жил на глубину пробурено 10 скважин дробового бурения глубиной до 110 м. По опробованию их керны получены отрицательные результаты. В 1973-1975 гг. в районе месторождения проведены поисковые работы, в результате которых был выявлен литохимический ореол рассеяния золота с содержаниями до 1-3 г/т протяженностью до 2,5 км. Ресурсы золота ореола категории P_3 были оценены в 40 т до глубины 300 м. Предполагалось выявление рудных тел мощностью до 10 м и содержанием золота не менее 2 г/т. В 1992-94 гг. в пределах Золотогорского РП проводились поисковые работы с целью всесторонней оценки золотоносности, расшифровки структуры и подготовки к эксплуатации. Задачи решены не были. Выявлен ряд маломощных жил и тел метасоматитов, несущих золоторудную минерализацию, по которым оценены прогнозные ресурсы. Все проведенные в пределах РП работы были нацелены на выявление золотоносных жил и привели к отрицательным результатам. Оценка золотоносности вмещающих жилы пород практически не проводилась, хотя наличие золота в них давно установлено. Месторождение рекомендуется для постановки оценочных работ с применением бурения, прогнозные ресурсы категории P_2 оценены в 10 т [5].

Месторождение Иннокентьевское (III-3-14) находится в нижнем течении руч. Рождественский, левого притока р. Хугдер, на западном продолжении Золотогорской рудной зоны. Открыто в 1926 г. старателями, которыми в плотике россыпи была вскрыта кварцевая жила, разрушенная часть которой шла в промывку. Месторождение неоднократно разведывалось с помощью канав, шурфов и скважин. Среди биотитовых гнейсов талгинской свиты установлена зона рассланцевания и диафтореза северо-западного простирания и пологого южного падения протяженностью 250-300 м. В ней выявлена согласно залегающая (аз. пад. 190-210°) кварцево-жильная зона мощностью около 3,0 м, состоящая из серии кварцевых линз и прожилков мощностью 0,1-0,9 м, перемежающихся с милонитизированными биотитовыми гнейсами. Рудные минералы представлены редкой вкрапленностью лимонитизированного пирита и очень редко галенита и золота. Наряду с рассеянной пиритизацией в кварце

отмечаются гнезда с содержанием пирита до 50-70 %. Пирит в основном кубический, реже октаэдрический и пентагонтриоктаэдрический. Золото зеленовато-желтое, желтое очень мелкое (менее 0,1 мм) комковидное, пластинчатое, каплевидное. Среднее содержание золота по жиле – 21,6 г/т, максимальное – 157,4 г/т, в пиритовом концентрате оно достигает 410 г/т [48, 64]. Во вмещающих зеленосланцевых диафторитах установлены содержания до 5 г/т. Месторождение заслуживает дальнейшего изучения, его прогнозные ресурсы категории P_2 оценены в 5 т [5].

Проявление Перевальное находится в нижнем течении руч. Бычий, левого притока р. Хугдер и разделено долиной ручья на два участка. На правом борту долины ручья расположена жила

«Первая», собственно проявление (Ш-3-17), на левом – проявление жилы «Западная» (Ш-3-16). Открыто в 1922 г. старателями, когда в руч. Сухой Лог, правом притоке руч. Бычий, отрабатывалась кварцевая жила мощностью 0,5 м с содержанием золота 4 г/т. Проведенными после этого поисковыми работами установлена жильная зона мощностью 1,2-4,0 м, согласно залегающая в рассланцованных биотитовых гнейсах талгинской свиты (аз. пад. 210-230° $\square$ 25-38°). Зона состоит из жил и линз (мощностью 0,1-1,5 м) стекловатого кварца с неравномерной вкрапленностью и гнездами пирита, реже халькопирита. Разведана по простиранию на 120 м, на глубину – 20 м; среднее содержание золота составляет 3 г/т на мощность 0,4 м. Содержания золота в отдельных пробах достигают 5-69,4 г/т, в целом золото установлено в 92 % отобранных проб. На левом борту ручья Бычий, на продолжении жилы «Первая», выявлена жила «Западная». Среди рассланцованных биотитовых гнейсов вскрыто восемь согласных кварц-сульфидных жил (аз. пад. 220-240° $\square$ 24-45°). Жила с наиболее высокими содержаниями золота прослежена на 150 м по простиранию и на 12,5 м на глубину. Мощность жилы 0,2-1,3 м, средняя – 0,41 м. Рудные минералы: пирит, редко халькопирит, галенит и молибденит. Содержания золота в кварце достигают 1-123 г/т, составляя в среднем – 4,6 г/т. Проявление фиксируется литохимическим ореолом золота. Прогнозные ресурсы золота категории P_2 – 5 т.

Месторождение Новая Аляска (III-3-22) находится на правом борту верховьев руч. Аляска в 4 км восточнее месторождения Золотая Гора. Открыто старателями в 1929 г. при поисках россыпного золота. Приурочено к зоне надвига (аз. пад. $215-230^{\circ} \pm 35^{\circ}$), представленной интенсивно рассланцованными, смятыми, дроблеными и сульфидизированными гнейсами и амфиболитами талгинской свиты с большим количеством согласных кварцевых жил и линз. Прослежена по простиранию на 1500 м при мощности 20-40 м. В пределах зоны установлена золотоносная кварцевая жила мощностью 0,5-1,5 м с гнездово-вкрапленной сульфидной (пирит, реже халькопирит и галенит) минерализацией. Валовое опробование руды на Золотогорской бегунной фабрике показало содержание золота 5 г/т. Содержание золота во вмещающих дробленых и сульваных породах составляет 0,2-1,0 г/т. Прогнозные ресурсы оценены по категории P_2 в 3 т.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящим проектом предусматривается поисковая, оценочная стадии работ. В результате будут подсчитаны запасы россыпного золота категории С₂, изучена морфологии золотоносного пласта, геоморфологические, гидрогеологические и горнотехнические характеристики россыпей, условий их локализации.

Геологоразведочные работы будут проводиться в соответствии со стандартами безопасности и экологичности.

Общая сумма затрат на выполнение ГРР на объекте составит 72 749 154 рублей.

Результатом поисково-оценочных работ будет геологический отчет о результатах геологического изучения участка с подсчетом запасов и ресурсов россыпного золота. Ожидается прирост запасов россыпного золота по категории С₂ - 486 кг.

Первичная геологическая информация, представляемая пользователем недр в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды:

- геологическая документация маршрутов, объектов и пунктов наблюдения;
- каталог координат скважин,
- полевая геологическая документация геологических наблюдений;
- геологическая документация буровых работ.

Документация предоставляется в Амурский филиал ФБУ «ТФГИ по ДВФО» после окончания поисково-оценочных работ по акту приема передачи полевой документации в бумажном варианте и на электронном носителе.

Интерпретированная геологическая информация, представляемая пользователем недр в федеральный фонд:

- отчет о результатах поисково-оценочных работ с подсчетом запасов;
- учетная карточка, картограмма геологической изученности;
- паспорт месторождения;

- геологическая отчетность для составления и ведения государственного кадастра месторождений полезных ископаемых и государственного баланса запасов полезных ископаемых;

- информационные массивы геологической информации составленные по результатам работ по геологическому изучению недр, включающему поиски и оценку месторождений полезных ископаемых на электронном носителе в виде электронного документа.

Результаты работ представляются в виде окончательного отчёта с подсчётом запасов, составленного в соответствии с «Требованиями к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов твердых полезных ископаемых. МПР России, М., 2011» и оформленного в соответствии с ГОСТ Р 53579-2009 «Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению».

Отчет о проведении поисково-оценочных работ с подсчета запасов по объекту проходит экспертизу в Хабаровском филиале ФБУ «ГКЗ», Обособленное подразделение в г. Благовещенске.

На экспертизу представляется в 4-х экземплярах в бумажном варианте и в 4-х экземплярах на электронном носителе с подсчетом запасов категории С2 - III квартал 2025 г.

После проведения государственной экспертизы отчет о результатах выполненных работ на бумажном варианте и электронном носителе в установленном порядке направляется на постоянное хранение в ФГБУ «Росгеолфонд» (1 экз.), Амурский филиал ФБУ «ТФГИ по ДВФО» (1 экз.).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

1. Власов, А.С. Плотность сети буровой разведки россыпных месторождений золота в районах развития вечной мерзлоты / А.С. Власов. – Магадан: Труды ВНИИ, 1976. – 20 с.
2. ГОСТ Р 53579-2009. Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. – М.: Стандартинформ, 2009. – 72 с.
3. ГОСТ Р 59057-2020. Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель. – М.: Стандартинформ, 2020. – 19 с.
4. Государственная геологическая карта Российской Федерации (третье поколение). Дальневосточная серия. М-ба 1:1000000. Лист N-52. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. – 360 с.
5. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Изд. 2-ое. Серия Становая. Лист N-52-XIII. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2023. – 230 с.
6. Закон Российской Федерации от 24.04.1995 № 52-ФЗ изм. 11.06.2021 «О животном мире» // Собрание законодательства РФ. – 1995.
7. Закон Российской Федерации от 3.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. – 2006.
8. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024).
9. Мельников, В.Д. Россыпи золота Амурской области / В.Д. Мельников. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2006. – 295 с.
10. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (россыпные месторождения). Приложение 41: распоряжение МПР России № 37-р от 05.06.2007 // Собрание законодательства РФ. – 2007. – 60 с.

11. Милютин, А.Г. Методика и техника разведки месторождений полезных ископаемых: учебное пособие для вузов / А.Г. Милютин. – М.: Высшая школа, 2010. – 200 с.
12. Нормы наличия средств пожаротушения в местах пользования лесов: приказ Минсельхоза РФ № 549 от 22.12.2008 // Собрание законодательства РФ. – 2008. – 25 с.
13. О Недрах: закон Российской Федерации № 2395-1 от 21.02.1992 // Собрание законодательства РФ. – 1995. – 223 с.
14. Об отходах производства и потребления: федеральный закон Российской Федерации № 89-ФЗ от 24.06.98 (в ред. ФЗ от 29.06.2015) // Собрание законодательства РФ. – 2015. – 75 с.
15. Об охране атмосферного воздуха: закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 04.05.1999 // Собрание законодательства РФ. – 1999. – 120 с.
16. Об охране окружающей среды: закон Российской Федерации № 7-ФЗ от 10.01.2002 // Собрание законодательства РФ. – 2002. – 101 с.
17. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 438Н от 19.08.2016 // Собрание законодательства РФ. – 2016. – 100 с.
18. ОСТ 41-08-272-04. Стандарт отрасли. Управление качеством аналитических работ. Методы геологического контроля качества аналитических работ. – М.: Стандартинформ, 2004. – 100 с.
19. Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 N 2464 (ред. от 30.12.2022) «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда
20. Правила безопасности при геологоразведочных работах // Собрание законодательства РФ. – 2005. – 220 с.
21. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок: приказ Минтруда России №903н от 15.12.2020. // Собрание законодательства РФ. – 2020. – 80 с.

22. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения. – М.: ВСЕГИН ГЕО, 1963. – 70 с.

23. Правила охраны поверхностных вод. – М.: ГК СССР по охране природы, 1991. – 120 с.

24. Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых: приказ МПР России № 352 от 14.06.2016: в редакции Приказа Минприроды РФ №226 от 29.05.2018 // Собрание законодательства РФ. – 2018. – 120 с.

25. Правила пожарной безопасности в лесах РФ от 07.10.2020 г. №1614. – М.: Стандартинформ, 2020. – 20 с.

26. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 7 июля 2020 г. № 417 «Об утверждении Правил использования лесов для осуществления геологического изучения недр, разведки и добычи полезных ископаемых»

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

28. СТП 14.12.001-80 раздел II «Соблюдение требований и норм охраны труда и техники безопасности при проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию производственных, культурно-бытовых и жилых объектов».

29. Фролов, А.В. Охрана труда: учебн. пособие / А.В. Фролов, В.А. Корж, А.С. Шевченко. – М.: Кнорус, 2018. – 421 с.

Фондовая

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

31. Чудинов, М.Т «Отчет о работах Талго-Махтинской геолого-поисковой партии Гилнойской экспедиции, произведенных в 1953 г / М.Т. Чудинов. - Свободный: “Амурзолоторазведка”, 1954. - 227 с.