

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 работ на рудное золото в пределах
Глебовского потенциального рудного поля (Амурская область)

Исполнитель студент группы 1110-узс	_____	16.06.2025	К.В. Жгилёв
Руководитель профессор, д.г.-м.н.	_____	16.06.2025	Т.В. Кезина
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.Н. Михалевский

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
Жгилёва Константина Витальевича

1. Тема дипломного проекта «Проект на проведение поисковых работ на рудное золото в пределах Глебовского потенциального рудного поля (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.):

17 таблиц, 5 графических приложений, 40 библиографических источника

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

7. Дата выдачи задания: 21.01.2025 г.

Руководитель дипломного проекта: Кезина Татьяна Владимировна, профессор, д-р геол.-минерал. наук, доцент

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

Задание принял к исполнению (дата): 20.01.2025 г.

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 78 страниц печатного текста, 17 таблиц, 5 графических приложений и 40 литературных источника.

ГЛЕБОВСКОЕ РУДНОЕ ПОЛЕ, ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ, РУДНОЕ ЗОЛОТО, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, ТЫНДИНСКИЙ РАЙОН, N-51-XVII

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 оценки прогнозных ресурсов рудного золота категории P_1 .

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 6200 пог.м.

Общая сметная стоимость проектных работ составит 201 336 659 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.....	8
2 Геологическая часть.....	12
2.1 Геологическое строение района.....	12
2.1.1 Стратиграфия.....	12
2.1.2 Магматизм.....	15
2.1.3 Тектоника.....	24
2.1.4 Полезные ископаемые района.....	25
3 Методическая часть	27
3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ.....	27
3.2 Методика проектируемых работ	28
3.2.1 Поисковые и литохимические маршруты.....	28
3.2.2 Геофизические работы.....	29
3.2.3 Горнопроходческие работы.....	34
3.2.4 Буровые работы	38
3.2.5 Опробовательские работы	44
3.2.6 Лабораторные работы	48
4 Производственная часть	53
4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ.....	53
4.1.1 Предполевые работы и проектирование	53
4.1.2 Расчёт затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ	54
4.1.3 Камеральные работы.....	58
5 Безопасность и экологичность проекта	59
5.1 Электробезопасность.....	59

5.2 Пожарная безопасность.....	59
5.3 Охрана труда	60
5.4 Охрана окружающей среды	63
5.4.1 Охрана атмосферного воздуха	63
5.4.3 Охрана растительного и животного мира.....	65
5.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов	67
6 Экономическая часть	68
7 Закономерности размещения полезных ископаемых в пределах янканоджагдинской медно-золото-ртутной минерагенической зоны.....	69
Заключение	73
Библиографический список	75

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей составления данного проекта является изложение знаний, полученных в результате обучения в Амурском государственном университете.

В настоящем проекте обоснованы методы и объемы проведения поисковых и оценочных работ с оценкой прогнозных ресурсов рудного золота категории P_1 в соответствии с параметрами действующих кондиций.

Выполненные в последние годы исследования [5] изменили представления на минерагеническую позицию рудного поля, его границы, а также перспективы Кировского месторождения. На его флангах были отмечены прямые признаки штокверкового золотого оруденения. Это позволяет предполагать возможность выявления здесь крупнообъемного месторождения золота, пригодного для открытой отработки. К югу от Кировского месторождения расположена Амуро-Охотская сурьмяно-ртутно-золоторудная минерагеническая зона, перспективная на «карлинский» тип оруденения. Она была выделена Р.Н. Ахметовым в процессе ГДП-200 [7] и прогнозно-поисковых работ, проведенных в пределах Амуро-Охотской складчатой системы. Здесь уже осуществляются поисковые работы (Бальдежакский объект) и выявлены перспективные объекты золотого оруденения (Улягир, Ангалийское, Глебовское и Нагима).

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономические условия проведения работ

Площадь проектируемых поисковых работ расположена в пределах Соловьевского золотоносного района, где на протяжении более чем 100 лет ведется разработка россыпных месторождений золота. Единственный действовавший здесь рудник, созданный для добычи золота (Кировский), связи с нерентабельностью прекратил свое существование в 1962 г. Отработке подвергались только богатые по золоту кварцевые жилы, с содержанием металла более 10 г/т. [4].

Территория работ относится к южным отрогам хр. Янкан и представляет собой сильно расчлененное среднегорье с типичными формами горно-таежного и гольцового ландшафтов. Абсолютные отметки высот колеблются, в основном, в пределах 620-850 м, иногда достигая 1193 м (голец Инаглинский), 1222 м (г. Лысая). Относительные превышения рельефа составляют 300-600 м. Гребни водоразделов имеют плоскую или куполообразную форму, покрыты щебнем и крупноглыбовыми развалами, склоны обычно выпуклые, крутизной 10-20°, участками характерно развитие каменных осыпей и курумов.

Гидросеть хорошо развита и принадлежит бассейнам рек Уркан (система р. Зея) и Мал.Ольдой (система р.Амур). Основными водотоками площади являются рр. Мал. Уркан, Джалинда, Б. Инагли, Бальдижак, Утанак с многочисленными боковыми притоками. Реки типично горные, узкие, с бурным течением (0,8-2,0 м/сек), многочисленными перекатами и

порогами, а также неустойчивым режимом, зависящим от количества выпадающих атмосферных осадков. Ширина русел колеблется в пределах 4-10 м, глубина - 0,15-0,8 м.

Климат резко континентальный, с суровой продолжительной зимой и коротким, умеренно жарким, дождливым летом. Среднегодовая температура воздуха -4,7°C, что в сочетании с небольшой мощностью снегового покрова (0,4-0,5 м) обуславливает широкое развитие многолетней мерзлоты. Максимальное

оттаивание достигает 1-2 м на южных склонах и 0,3-0,5 м – на северных. Среднегодовое количество осадков составляет 500-600 мм, причем около 70% их выпадает в летние месяцы (июль-август).

Растительность района однообразная, с резким преобладанием лиственницы и березы. На склонах водоразделов выше отметки 1000 м развиты густые заросли кедрового стланика. Подлесок представлен багульником, березкой Миддендорфа, ольхой, шиповником. Проходимость территории плохая.

Животный мир представлен восточносибирским фаунистическим комплексом. Из млекопитающих встречаются бурый медведь, лось, изюбрь, соболь, заяц-беляк, белка, бурундук; а из птиц – каменный глухарь, куропатка, рябчик. В реках обитают представители лососевых – таймень, ленок, амурский хариус, а также налим и гольян.

В районе много кровососущих насекомых – комаров, мокреца, клещей. Имеются случаи заболевания клещевым энцефалитом.

Обнаженность территории плохая. Коренные обнажения встречаются, в основном, в долинах рек, реже на узких водоразделах.

Основной отраслью экономики является золотодобыча. На проектируемой площади имеется крупный населенный пункт – пос. Соловьевск, где есть больница, почта и магазины. Население поселка занято в золотодобывающей промышленности, обслуживании Амуро-Якутской автомагистрали, пересекающей территорию с юга на север, а также в Джелтулакском леспромхозе [4].

1.2 История геологических исследований района

Первые сведения о геологическом строении района были получены после открытия богатых россыпей золота в долинах рек Мал. Уркан, Джалинда, Инагли и Джалиндинского (Кировского) золоторудного месторождения (Аносов, 1866; Бацевич, Стефанович, Иордан, Масленников, Орлов, Хлапонин и др., 1884-1902) [5]. Систематическое изучение территории началось с 1937 г., когда для северо-восточной части листа N-51-XVII была составлена геологическая карта

масштаба 1:200 000 (признанная кондиционной масштабу 1:500 000). В этот период были выявлены Мало-Урканское месторождение сурьмы и проявления никеля в верховьях р. Уркан. Было указано на рудоконтролирующую роль разломов, разделяющих мезозойские и архейские структуры.

Начиная с 1930 г., силами различных геологических организаций (трестов «Союззолото»; ДВФ АН СССР, в связи с возросшим интересом к золоту, на рудном поле и флангах Кировского золоторудного месторождения были проведены широкомасштабные поисково-разведочные работы и тематические исследования [32, 33, 35].

В результате этого был решен круг вопросов, касающихся генетических, структурных, минералогических особенностей месторождения, составлены схематические геологические карты рудного поля, а также намечены основные направления работ на рудное золото. Результатом работ явилось открытие новых промышленных россыпей, а также многочисленных проявлений и точек минерализации золота, мышьяка, вольфрама, молибдена, висмута, ртути.

Глебовское прогнозируемое золоторудное поле площадью 75 км² располагается на правом берегу р. Бол. Уркан в бассейне руч. Мал. Лохмаки. Оно оконтурено по наличию россыпей золота, шлиховых и литохимических ореолов киновари. В пределах поля своей продуктивностью резко выделяется россыпь золота по руч. Мал. Лохмаки.

Точных данных о количестве добытого здесь золота не имеется, т.к. эксплуатация месторождения проводилась примерно в 1912-1916 г.г., однако можно с достаточной степенью уверенности предполагать, что за 5 лет эксплуатации на прииске было добыто 3-3,5 т [37]. При этом, указывается, что содержание золота вниз по течению ручья в тот период резко возрастало.

При поисках в пределах площади была вскрыта зона дробления с обломками серпентинитов с многочисленными кварцевыми прожилками. В одном лотке промытой породы емкостью 15 кг здесь было намыто 150 мг золота, что в пересчете на объём составляет 10 г/т. При проходке буровых линий 2 и 5, расположенных, соответственно, в верхней и нижней частях россыпи, золото

было установлено только в русловой части ручья, в местах старых отработок. Наряду с золотом в песках также были отмечены киноварь и шеелит. В то же время в бортах долины золото выявлено не было. Представляется, что россыпь сформировалась прямо на рудном теле, поскольку поступление металла с верховьев маловероятно. Золото могло поступить также с правого борта долины, где широко распространены карбонатные породы, но золотоносность которых не изучена. Как и на Воронцовском месторождении, здесь возможно выявление золоторудного месторождения золото-ртутной аргиллизитовой формации субпластового типа в карбонатных породах на контакте с вмещающими сланцами.

Глебовское проявление ртути, заключенное в дробленых серпентинитах было прослежено канавами на 170 м. В серпентинитах наблюдается киноварь, которая образует мелкую вкрапленность в породе или цепочки зерен по зальбандам маломощных кварц-карбонатных или баритовых прожилков. Данные по золотоносности этих пород отсутствуют (Вольский, 1968, с. 218-219). Позднее, по данным пробирного анализа 23 штуфных проб из отвалов канав /Белоусов, 1979, стр. 368/, были получены содержания золота от следов до 2,5 г/т. Рудные минералы: пирит, пирротин, киноварь, антимонит, барит, малахит. На севере Глебовского участка в протерозойских гранитах вскрыта кварц-антимонитовая жила мощностью 0,5 м, приуроченная к зоне дробления северо-восточного простирания [36, 38, 39, 40].

При проходке серии шурфов 11 линии отмечалось резкое увеличение мощности рыхлых отложений, что позволило предположить наличие здесь впадины карстового или тектонического происхождения и, возможно, связанного с ней золоторудного объекта, представленного рыхлыми аргиллизированными образованиями. То есть, в пределах Глебовского прогнозируемого золоторудного поля мы вправе ожидать выявления месторождения золота золото-ртутной аргиллизитовой формации карлинского типа.

В результате разведочных работ по уже отработанной россыпи руч. Мал. Лохмаки подсчитаны запасы золота 166 кг, которые сосредоточены на месте нижнего отработанного ранее разреза. На верхнем разрезе запасов не получено.

В пределах поля выделены литохимические аномалии золота, мышьяка, сурьмы, серебра, висмута, вольфрама, молибдена, меди, свинца, цинка, олова, никеля, кобальта, хрома, ванадия, титана, марганца и фосфора.

Золото образует 5 слабоконтрастных ореолов протяженностью от 1 до 2,5 км и шириной 100-500 м. Наиболее перспективным на оруденение карлинского типа представляется южный выход карбонатных пород. Здесь выявлены две газортутные аномалии, а также литохимические аномалии мышьяка, сурьмы, висмута, меди, свинца. Обогащенные участки нижнего разреза россыпи золота по руч. Мал. Лохмаки ассоциированы с северными и южными контактами карбонатных пород. На южном контакте при разведке россыпи установлена карстообразная впадина, где самым глубоким шурфом в 10 м россыпь не оконтурена снизу, а остальные остановлены на глубинах 4-6 м из-за притока воды. Менее определенны перспективы северной части поля, где закартированы докембрийские образования. Здесь также выявлены газортутные аномалии, слабоконтрастные ореолы золота и сопутствующих элементов. Привлекая материалы по соседним участкам, принимая во внимание структурное несоответствие магнитного поля закартированным породам можно полагать, что докембрийские образования представляют здесь тонкий тектонический покров.

В 2004-2005 г.г. в пределах Глебовского ПРП были проведены прогнозно-минерагенические исследования в рамках работ по созданию комплекта государственной геологической карты масштаба 1:1 000 000 площади листа N-51 (Сковородино) /рабочие материалы Региональной партии ФГУГП «Амургеология»/. Было установлено, что золото-сульфидно-кварцевое оруденение локализовано в зоне эндо- и экзоконтакта слабоэродированной мезозойской (?) мезоабиссальной интрузии кислого состава. Величина прогнозных ресурсов золота Глебовского ПРП (50 т категории Р3 / оставлена без изменений [5].

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение района

Геологическая часть проекта поисковых работ на рудное золото в пределах Соловьевского рудного узла (объект «Соловьевский») изложена по материалам геологического доизучения площадей масштаба 1:200 000 [5].

2.1.1 Стратиграфия

Юрская система. Средний отдел.

Долохитская свита (J₃d1) обнажается в Стрелкинском районе Северо-Тукурингской под-зоны в крыльях крупной синклинали структуры широтного плана, где прослеживается от левобережья р. Мал. Ольдой до верховьев р. Бол. Лохмаки. Свита выделена А.В. Пипичем в 1986 году, ее стратотип расположен по р. Долохит (басс. р. Ольдой). Мощность 500-1100 м. Разрез отложений обнаруживает двучленное строение. Нижняя часть (590 м) сложена разнозернистыми-ми песчаниками и алевролитами, часто углистыми, мощности слоев и прослоев которых меняются в широких пределах: от первых миллиметров до нескольких метров. В южном крыле синклинали преобладают алевролиты, в северном - алевролиты и песчаники находятся примерно в равных количествах. В северном крыле зернистость песчаников выше. Верхняя часть разреза (515 м) по своему составу и строению очень близка нижней, но помимо песчаников и алевролитов в ее строении участвуют туфогенные конгломераты и гравелиты, слагающие горизонт мощностью 80 метров в северном крыле и 15 метров - в южном. Туфы риодацитов образуют единичные линзы или невыдержанные прослои (5-10 м) в верхах разреза (басс. рек Долохит, Крестовка).

Нижняя граница свиты не установлена. Контакты с более древними породами - тектонические. Долохитская свита с размывом перекрывается стрелкинской и содержит в нижней части разреза отпечатки пелеципод, характерные для аалена: *Dactylopus Subjakutica* P o l u b., в верхней части -

среднеюрские фаунистические остатки: *Meleagrinnella* (?) sp., *Arctis* (?) sp. ind., *Liostraea* (?) sp. ind.

Холоджиканская свита в пределах Стрелкинского прогиба слагает ядро синклинальной структуры, в крыльях которой находятся среднеюрские отложения долохитской свиты (бассейны рек Мал. Ольдой, Долохит, Крестовка, Янкан, Джалинда, Мал. Уркан). Она обнаруживает двучленное строение. В низах разреза (640 м) свита сложена разномерными, нередко гравелистыми, полимиктовыми песчаниками, реже гравелитами, конгломератами и углистыми алевролитами, которые образуют слои и линзы. Мощность прослоев алевролитов 0,5-0,6 метров. Мелко-среднезернистые песчаники иногда содержат конкреции сидерита. Основная роль в строении верхней части (300 м) разреза принадлежит валунным и галечным конгломератам и гравелитам, при меньшем участии крупнозернистых, нередко гравелистых песчаников. Алевролиты слагают единичные прослои. Базальный горизонт свиты представлен конгломератами, гравелитами или песчаниками с примесью гравия.

В Малотындинском районе (басс. рек Бол. Тында, Мал. Тында, Эракингра) свита обнаруживает также двучленное строение. В нижней части (660-1500 м) преобладают валунно-галечные конгломераты, содержащие прослои полимиктовых и аркозовых песчаников, в том числе углистых гравелитов, алевролитов, нередко углистых, туффитов, а также седиментационных брекчий отмечал линзы углей. В верхах свиты (300-650 м) преобладают песчаники с прослоями гравелитов, конгломератов, алевролитов, в том числе углистых, аргиллитов. Алевролиты и аргиллиты образуют часто невыдержанные прослои мощностью от 5-10 см до 10 м. Отмечаются также прослои туфопесчаников и углистых песчаников [5].

Характерной особенностью холоджиканской свиты является ее грубообломочный характер, плохая сортировка и окатанность слагающего ее материала, отсутствие четкой слоистости. Иногда отмечается грубая ритмичность по разрезу, проявленная в редких разрезах /Скатынский, 1962ф/. Для свиты характерна резкая фаціальная изменчивость. Прослои валунно-

галечных конгломератов часто сменяются по простиранию пачками грубозернистых песчаников и гравелитов с единичными маломощными прослоями мелкогалечных конгломератов. Часто отмечается переслаивание средне-, грубо- и мелкозернистых песчаников, которые сменяются друг другом по латерали. Иногда в породах наблюдается косая слоистость. Мощность свиты 940-2150 м.

В породах отмечается рассланцевание и проявлен метаморфизм (иногда до фации зеленых сланцев) очень неравномерно. В интенсивно метаморфизованных песчаниках и конгломератах цемент сильно уплотнен, перекристаллизован, содержит новообразования биотита, мусковита, актинолита, альбита, эпидота и хлорита, а в алевролитах по плоскостям сланцеватости развивается интенсивно серицит. Метаморфизм отложений настолько неравномерен, что нередко в пределах первых сотен метров устанавливаются совершенно постепенные переходы от нормально осадочных пород к сильно метаморфизованным [5].

Холоджиканская свита залегает несогласно на среднеюрских отложениях и на более древних породах района. Возраст свиты устанавливается по комплексу флористических остатков, характерный для позднеюрского - раннемелового времени, который обнаружен по всему разрезу.

Голоцен

Современные аллювиальные отложения (аQH) выполняют русла, низкие и высокие поймы современных водотоков. Среди них могут быть выделены русловая, пойменная и старичная фации.

Русловая фация представлена валунно-галечно-гравийным материалом с примесью грубозернистого песка. Характеризуются косой, волнистой и линзовидной слоистостью.

Пойменная фация представлена песчано-глинистыми осадками, в подчиненном количестве встречены крупнообломочные отложения. Для отложений фации характерна косоволнистая слоистость. В пределах Урканской впадины для пойменной фации аллювия характерны повышенные мощности,

появление в ее составе илистых отложений и пластов хорошо промытых песков. Увеличивается степень окатанности обломков.

Старичная фация аллювия состоит, в основном, из илистых суглинков с примесью тонкозернистого песка и глин, часто обогащенных органическим веществом. Вне пределов Урканской впадины, на территории распространения низко- и среднегорного рельефа мелкие речки и ручьи характеризуются слабым развитием либо полным отсутствием пойменных и старичных фаций аллювия. Мощность аллювиальных отложений достигает 13 м.

Крупнообломочный материал современных аллювиальных отложений представлен валунами, галькой и гравием пестрого петрографического состава: гранитоидов, эффузивов, сланцев, диоритов, песчаников и др.

Пески имеют кварц-полевошпатовый состав, в тяжелой фракции преобладают магнетит, циркон, амфибол, ильменит, эпидот.

Возраст данных отложений принят на основании их приуроченности к русловым и пойменным частям долин современных водотоков [5].

2.1.2 Магматизм

Раннеархейские интрузивные и метаморфические образования Усть-гильюйская метаморфическая серия

Метаморфиты серии распространены в одноименной зоне, ограниченной с севера Монголийским, с юга – Монголо-Охотским разломами. Они выходят на поверхность в тектонических блоках северо-восточного и северо-западного простирания, ксенолитах, скиалитах различных размеров с четкими, либо постепенными магматическими контактами среди юрских плутонических образований и раннедокембрийских гранитоидов древнестанового комплекса. Метаморфиты подразделены на кварцит-глиноземистую, амфиболитовую и гнейсовую метаформации. Каждая метаформация зоны занимает изолированное положение и с другими непосредственно не контактирует. Метаморфиты мигматизированы, мигматиты по генезису обычно являются инъекционными артеритами натриевой специализации, в метатекте – гранитоиды древнестанового комплекса. Метаморфические полосчатость и гнейсовидность

в породах совпадают, залегание в северо-восточных румбах, падение крутое (более 60°) на юго-восток. Отмечаются фрагменты изоклинальных складок с размахом крыльев до первых метров.

Гнейсовая метаформация (gAR1IIIug) выходит в мелких разобщенных ксенолитах среди гранитоидов древнестанового и верхнеурканского комплексов в верховьях рек Малый и Большой Уркан и в среднем течении р. Инагли (площадь выходов 2 – 4 км²). Метаморфиты представлены гнейсами биотитовыми с редкими прослоями гнейсов биотит-роговообманковых, роговообманково-биотитовых, двуслюдяных, амфиболитов и гнейсов роговообманковых. Внутреннее строение метаформации изучалось канавами на левобережье р. Инагли.

Амфиболиты – темно-серые мелкозернистые, реже среднезернистые гнейсовидные, полосчатые породы. Структура нематогранобластовая, лепидонематогранобластовая и нематобластовая, нередко с участием катакластической и замещения. Породы состоят из роговой обманки обыкновенной и сине-зеленой (20-90), биотита бурого (5-20), плагиоклаза №40-50 (5-60). Иногда присутствует кварц (0-10). Акцессории: сфен, апатит, рудный минерал, циркон [4].

Гнейсы биотит-амфиболовые и амфибол-биотитовые состоят из кварца (10-30), плагиоклаза №20-45 (40-70), роговой обманки обыкновенной и сине-зеленой (10-20), бурого биотита (10-25). Акцессории: апатит, сфен, циркон, ортит. Структура пород лепидонематогранобластовая и нематолепидогранобластовая, текстура – гнейсовидная, планпараллельная [9].

Гнейсы биотитовые и гранат-биотитовые – серые и светло-серые мелкозернистые, среднезернистые породы с гнейсовидной, иногда линзовидно-очковой текстурой, лепидогранобластовой структурой. Состав их следующий: кварц (25-60), плагиоклаз №17-35 (40-65), калиевый полевой шпат (0-20), биотит бурый (15-20), гранат (0-10). Акцессорные минералы: апатит, рудный минерал, циркон, сфен, рутил и турмалин [9].

Гнейсы силлиманит-двуслюдяные – серые и светло-серые мелкозернистые, среднезернистые породы с гнейсовидной текстурой. Структуры нематолепидогранобластовые, иногда сноповидные, с новообразованными бластокатакластической и замещения. Состав: кварц (10-30), плагиоклаз №33-39 (20-65), мусковит (9-25), биотит (8-20), силлиманит (1-5), гранат (0-2). Силлиманит образует как удлиненно-призматические зерна, так и агрегаты игольчатого фибролита. Гранат развивается в неправильных гранобластах буро-розового цвета. Часто наблюдается мусковитизация биотита и наличие в мусковите реликтового биотита. Силлиманит иногда нацело замещается серицитом. В аксессуориях апатит, рудный минерал, циркон, сфен, рутил, турмалин [5].

Кварциты диопсидовые ассоциируют с гнейсами силлиманит-двуслюдяными и гранат-биотитовыми, представлены среднезернистыми разностями, светлыми, с зеленоватым оттенком. Структуры нематогранобластовые, текстуры массивные. Состоят из кварца (80-85), плагиоклаза (5-10), диопсида (10), иногда с единичными зернами слюды, граната, плагиоклаза и калиевого полевого шпата.

Вторичные изменения пород и минералов выражены в сосюритизации плагиоклаза, хлоритизации и эпидотизации темноцветных минералов, переходе обыкновенной роговой обманки в сине-зеленую, и калишпатизации. Калиевый полевой шпат в метаморфитах почти всегда вторичный, часто развивается по плагиоклазу, выполняет интерстиции, иногда образует порфиробласты.

Интрузивные и метаморфические образования развиты в Становой и Западно-Становой складчато-блоковых системах (ССБС, ЗССБС), в которых выделяются раннеархейские метаморфиты Усть-Гилюйской зоны, метаморфизованные раннеархейские габброиды и гранитоиды Иликанской, Могочинской и Усть-Гилюйской зон, характеризующие комплекс основания. Среднеюрские и средне-позднеюрские интрузивные и палингенно-метасоматические образования отвечают обстановкам активной континентальной окраины. В Амуро-Охотской складчато-надвиговой системе

(АОСНС) развиты образования раннепермского пиканского комплекса. В северной части Аргуно-Мамынского массива (АММ) распространены магматиты позднепалеозойского урушинского комплекса, в южной – позднеюрского магдагачинского. Раннемеловые интрузии буриндинского комплекса тяготеют к зоне Монголо-Охотского разлома (МОР) и характерны для коллизионных обстановок АММ. Раннемеловые гипабиссальные малые интрузии пёстрого состава амуро-станового комплекса на позднеколлизионных и постколлизионных этапах инъецируют различные структурно-вещественные комплексы собранного из различных террейнов единого континента.

Среднеюрские и условно среднеюрские интрузивные образования

В состав комплекса входят диориты ($\delta J_2?o$), диориты до кварцевых диоритов ($\delta-q\delta J_2?o$), диориты до гранодиоритов ($\delta-\gamma\delta J_2?o$).

Структурно породы комплекса принадлежат Усть-Гилуёйской зоне. Интрузивные образования слагают несколько мелких массивов – гранитизированных ксенолитов, уцелевших от полной переплавки среди среднепозднеюрских ультрабазит-базитов веселкинского и палингенно-метасоматических кремниево-калиевых гранитоидов верхнеурканского комплексов. Контакты с интрузивами постепенные, через гранитизированные разности, ориентированы субмеридионально либо на восток – северо-восток. Массивы неоднородны, характеризуется значительной изменчивостью составов и быстрой сменой пород разного состава. Преобладают диориты и кварцевые диориты [5].

Характерным признаком диоритов комплекса является полосчатость течения. Её прототектонический характер и формирование в процессе магматической стадии становления интрузии подтверждается массивностью текстур в пределах отдельно взятых светлых и темных полос, мощность которых иногда достигает 10 см.

Гранитоиды комплекса – среднезернистые, крупнозернистые, массивные, гнейсовидные, иногда с магматической полосчатостью, породы гипидиоморфнозернистой, бластогипидиоморфнозернистой структуры.

Выделяются биотитовые и роговообманково-биотитовые разности, связанные между собой постепенными переходами.

Минеральный состав диоритов: андезин (55-80), биотит (10-15), роговая обманка (20-35), кварц (до 5). Биотит часто хлоритизирован, по роговой обманке развивается эпидот. Плагиоклаз сосюритизирован либо замещается калишпатом (до 10). Акцессорные минералы: сфен, апатит, циркон, магнетит. Кварцевые диориты состоят из андезина или олигоклаз-андезина (50-80), биотита (20-25), роговой обманки (20-25), кварца (5-10).

Гранодиориты сложены олигоклазом (40-50), кварцем (15-20), микроклином (10-15), биотитом (5-10), роговой обманкой (до 5). Иногда микроклин отсутствует, и порода переходит в тоналит. Акцессории и вторичные минералы идентичны таковым в диоритах.

Веселкинский комплекс перидотит-пироксенит-габбровый (J_{2-3v}).

Ранее породы сопоставлялись с раннеархейской габбро-анортозитовой (кенгуракские габброиды), либо с раннепротерозойской дунит-троктолит-габбровой формациями. В состав комплекса входят габбронориты, нориты, габбро (v), пироксениты (v), габбродиориты (vδ), диориты (δ), перидотиты, дуниты, оливиниты (vσ). Сингенетические (ликвационные) сульфиды представлены пирротинном, халькопиритом, пентландитом, кубанитом.

Ультрабазит-базиты слагают как пологие, так и крутопадающие пластовые тела, иногда находящиеся в аллохтонном залегании. Площадь интрузий от 0,5 до 25 км². Форма их обычно неправильная, с извилистыми очертаниями.

Веселкинский массив представляет собой вытянутую в юго-восточном направлении тело (8х3 км) линзовидной в плане формы, сохранившееся среди более поздних верхнеурканских гранитоидов. Контакты габброидов с вмещающими гранитоидами интрузивные. Краевые части массива гранитизированы на ширину в глубь массива до 0,5 км. Юго-западный и северо-восточный контакты тектонические [4].

Габбронориты – массивные мелко- и среднезернистые породы габбровой структуры. Они состоят из гиперстена-бронзита (20-30), плагиоклаза (40-80), авгита (20-25), магнетита, апатита. В норитах структура норитовая.

Габбро – средне- и крупнозернистые массивные породы габбровой структуры. Состоят из авгита (35-65), плагиоклаза (35-65), иногда оливина и гиперстена (до 5). В аксессуориях, кроме магнетита и апатита, установлены ильменит, сфен, пирит, циркон и хромшпинель.

Пироксениты представлены орто- и клинопироксенитами, а также вебстеритами. Это массивные среднезернистые и крупнозернистые породы с панидиоморфнозернистой структурой, состоящие из бронзита, гиперстена и авгита (80-90), иногда с оливином (10), бурой роговой обманкой (10), плагиоклазом (10). Акцессорные минералы: апатит, сфен, циркон, магнетит, хромит, ильменит, сульфиды. В сингентических (ликвационных) сульфидов клинопироксенитов, а именно в первичном пирротине, установлен восток платиноида.

Ультраосновные породы представлены всеми разновидностями перидотитов: гарцбургитами, лерцолитами, верлитами, где наряду с оливином (18-25% фаялитовой молекулы) присутствуют гиперстен и авгит в различных количествах, иногда красно-бурой роговой обманкой. Это мелкозернистые, массивные, с гипидиоморфнозернистой структурой породы. Акцессории: магнетит, хромит, пирит, пирротин, халькопирит, пентландит.

Средне-позднеюрские интрузивные образования

Ранее по результатам среднемасштабного картирования 1959-1961 гг. эти образования были отнесены к гранитоидам юры. В дальнейшем они выделялись в гранодиорит-гранитовый позднестановой комплекс раннепротерозойского возраста. По результатам крупномасштабного картирования они относились к позднеархейской мигматит-гранитовой формации метаморфогенного генезиса, как «результат гранитизации раннедокембрийских метаморфических толщ» [5].

В состав комплекса входят граниты (γ), монцограниты ($\mu\gamma$), монцолейкограниты ($\mu l\gamma$), лейкограниты ($l\gamma$), кварцевые сиениты-граносиениты

(qξ); гранодиориты (γδ); кварцевые диориты (qδ), кварцевые монцодиориты (qμδ), монцодиориты (μδ), диориты (δ), монцониты (μ), пегматиты (ρ), метасоматические кварциты серицитовые, мусковитовые, биотитовые, флогопитовые, гранатовые (k).

Для гранитоидов характерны: массивная, иногда неясногнейсовидная текстура; порфиробластическая, участками пойкилитовая, структура; постепенные фациальные взаимопереходы между всеми разностями, за исключением жильных пегматитов, иногда жильных лейкогранитов. В порфиробластах наблюдаются микроклин, иногда кварц и плагиоклаз. Порфиробласты, идиобласты микроклина размером до 2-3 см, редко до 10 см, содержат пойкилитовые включения остальных породообразующих минералов. Калишпат иногда наблюдается в интерстициях. Новообразованный кварц присутствует в выделениях размером до 0,5 см, агрегатами мелких зерен развивается по основной ткани дополнительно к кварцу ранней генерации.

Граниты и монцограниты – массивные, крупнозернистые, порфиробластические, участками пойкилитовые, породы, состоящие из: кварца (25-30), микроклина (25-30), плагиоклаза (20-35), биотита (10), роговой обманки (0-5). Лейкограниты и монцолейкограниты – массивные крупнозернистые, равномерно зернистые и порфиробластические породы, состоящие из: кварца (30-35), микроклина (25-45), плагиоклаза (20-45), биотита (5).

Граниты переходят в гранодиориты при снижении количества кварца до 15-20% и микроклина до 10-25% при увеличении содержания плагиоклаза до 40% [5].

Кварцевые сиениты (до граносиенитов) отличаются от гранитов пониженными содержаниями кварца (10-20), плагиоклаза (20-30) и повышенными микроклина (50-60). Темноцветные минералы – биотит (10) и роговая обманка (0-10).

Кварцевые диориты – массивные среднезернистые гипидиоморфнозернистые породы, состоящие из плагиоклаза (50-70), кварца (5-10), микроклина (5), роговой обманки (5-25), биотита (10-15). При содержании

кварца менее 5% они переходят в диориты. Связаны взаимопереходами с кварцевыми монцодиоритами – монцодиоритами-монцонитами – массивными, крупнозернистыми, равномернозернистыми и порфиробластическими, иногда с монцонитовой, пойкилитовой структурой. Отличаются друг от друга и остальных пород комплекса переменными содержаниями кварца (5-15), микроклина (15-40), биотита и роговой обманки (20-40). Аксессуары: магнетит, апатит, сфен, циркон, пирит. Первичные темноцветы представлены биотитом и роговой обманкой. В результате зеленосланцевого диафтореза темноцветы замещены хлоритом, эпидотом, мусковитом, плагиоклаз соссюритизирован. Микроклин и микроклин-пертит лишь изредка слабо пелитизированы. Для всех пород комплекса характерны мирмекиты [28].

Буриндинский комплекс монцодиорит-гранодиоритовый (K_{1b}).

Породы комплекса характеризуются массивными и порфировидными текстурами (порфировыми для гипабиссальных разностей), гипидиоморфнозернистыми, монцонитовыми структурами, высоким идиоморфизмом породообразующих минералов, присутствием в диоритах первой фазы моноклинного и ромбического пироксена. В порфировых породах наблюдаются вкрапленники «оплавленного» кварца.

В составе комплекса выделяются три фазы [5].

Первая фаза – кварцевые монцодиориты, монцодиориты (q μ δ 1); кварцевые диориты, диориты (q δ 1).

Вторая фаза – гранодиориты (γ δ 2); малые интрузии, дайки и силлы гранодиорит-порфиров (γ δ μ 2), дайки кварцевых диорит-порфиритов (q δ μ 2).

Третья фаза. Граниты (γ 3), лейкограниты (l γ 3); малые интрузии монцогранит-порфиров (μ γ 3), гранит-порфиров(γ 3), дайки, силлы гранит-порфиров (γ 3).

Гранодиоритами второй фазы сложена центральная часть Джалиндинского массива. На ненарушенных тектоникой участках в коренном залегании установлены фазовые взаимоотношения с более ранними породами комплекса – через зоны закалки в гранодиоритах, представленные порфировидными и

порфиrowыми разностями. Иногда в гранодиоритах встречаются ксенолиты пород первой фазы. Гранодиорит-порфиры и кварцевые диорит-порфириты второй фазы прорывают породы первой фазы и вмещающие интрузив образования.

Образования второй и первой фаз, а также вмещающие породы, окварцованы и сульфидизированы, содержат золото.

Наиболее поздние породы являются лейкократовыми гранитами и образуют маломощные прожилки в породах первой и второй фаз. Они отнесены к третьей фазе, крайне незначительно проявленной в интрузиве.

Кварцевые монцодиориты, монцодиориты – массивные порфировидные крупнозернистые, с гипидиоморфнозернистой и монцонитовой структурами. Состав: кварц (5-10), плагиоклаз (45-55), калишпат (ортоклаз, микроклин) (10-20), биотит (10-20), роговая обманка (10-20). В реликтах среди роговой обманки встречаются моноклинный (авгит, диопсид) и ромбический (гиперстен) пироксены (до 10) [5].

Гранодиориты – среднезернистые массивные порфировидные породы. Структура основной массы гранитовая, иногда гипидиоморфнозернистая, монцонитовая. Порфиrowые выделения размером до 5 мм (до 70%) представлены плагиоклазом, биотитом и роговой обманкой. Породы сложены плагиоклазом (40-60), ортоклазом (15-25), кварцем (15-20), роговой обманкой (5-20) и биотитом (5-10).

Гранодиорит-порфиры и кварцевые диорит-порфириты – среднепорфиrowые с микрогипидиоморфнозернистой, микролитовой структурой основной массы. Вкрапленники (50-70%) представлены: кварц (5-10), плагиоклаз (20-40), биотит (5-10), роговая обманка (0-25). В гранодиорит-порфирах – калишпат (0-10). Основная масса (30-50%) состоит из кварца, плагиоклаза, калишпата, темноцветов.

Лейкограниты – среднезернистые порфировидные (за счет микроклина) породы. Структура гранитовая. Они состоят из кварца (30-45), олигоклаза (№15-25) (25-30), калиевого полевого шпата (20-35), биотита (0-3). Калишпат –

микроклин (очень редко решетчатый) с пертитовыми вростками альбита. Характерны пятнистые и линзовидные пертиты. Плагиоклаз зональный, полисинтетически сдвойникован. Акцессорные минералы: сфен, циркон, ортит, апатит, магнетит.

В гранитах содержание биотита увеличивается до 10%. Иногда присутствует роговая обманка (до 5).

Гранит-порфиры и монцогранит-порфиры – крупнопорфировые, с округлым кварцем, иногда мелкопорфировые, с микрогипидиомофнозернистой структурой основной массы. Вкрапленники (60-70): кварц (15-25), плагиоклаз (20-30), микроклин (10-15), в монцогранит-порфирах – до 25, биотит (10). Основная масса (30-40) состоит из кварца, плагиоклаза, калишпата, биотита или серицита.

2.1.3 Тектоника

Джалиндинская структура центрального типа и массив образовались в результате коллизии Амурского и Алдано-Станового геоблоков (супертеррейнов), чему предшествовали их косое схождение в результате поступательно-вращательного движения с субдукцией океанической коры, и полным закрытием Монголо-Охотского палеоокеана [4].

На поверхности Земли структурой, по которой контактируют геоблоки, является Монголо-Охотский разлом – погружающийся на северо-запад левосторонний сдвиг-поддвиг северо-восточного простирания с амплитудой смещения более 80 км. На участке, к которому приурочена Джалиндинская структура, зона разлома меняет свое простирание на субширотное, затем – юго-западное, т.е. переходит в компенсирующую динамопару и становится поддвигом.

Таким образом, Амурский геоблок, как вначале кора океана, пододвинут под Алдано-Становой геоблок в результате континентальной субдукции. Джалиндинская структура сформировалась в коллизионных обстановках, в результате продолжающихся вращательных импульсов, приведенных в

соприкосновение геоблоков: по часовой стрелке – Амурского, и против часовой – налегающего на него Алдано-Станового.

В результате самых поздних подвижек, вызванных вращением Алдано-Станового блока, верхняя часть Джалиндинского интрузива смещена от его корней, перекрыв аллохтоном участок зоны Монголо-Охотского разлома.

Источник материнских для Джалиндинской интрузии расплавов приурочен к коре Амурского геоблока. При подъеме магма прожгла вышележащие терригенные отложения и образования активной континентальной окраины Алдано-Станового геоблока. Возможно, что магма обогатилась рудными компонентами фильтрующих растворов из метасоматитов верхнеурканского комплекса. В результате сформировались рудогенерирующие, рудовмещающие и рудоконтролирующие формации Соловьевского рудного узла, контуры которого совпадают с Джалиндинской структурой центрального типа.

2.1.4 Полезные ископаемые района

Оруденения узла контролируются разломами Монголо-Охотской системы и серией надвигов Джалиндинской структуры центрального типа. Ядро этой структуры сложено гранитоидами буриндинского монцодиорит-гранодиоритового комплекса (Джалиндинский массив). Они рассматриваются в качестве рудогенерирующих и рудовмещающих образований для золото-кварц-сульфидного и золото-сурьмяного типов оруденения узла [5].

На южном фланге Соловьевского узла расположено Джалиндинское (Кировское) золоторудное месторождение, приуроченное к внутреннему концентру Джалиндинской структуры. Известно около 500 промышленных и слабо золотоносных жил, из них разведывалось более 70, отрабатывалась шахтами 31 жила. Содержания золота по отдельным жилам колеблются от 3 до 358 г/т (среднее – 14,5 г/т). В рудах зафиксировано до 50 минералов. Установлено шесть последовательных стадий минералообразования: турмалин-магнетитовая, существенно кварцевая, висмутин-халькопиритовая, пирит-арсенопиритовая, полиметаллическая, антимонитовая с халцедоновидным кварцем и киноварью.

Все перечисленные ассоциации золотоносны. Наиболее продуктивны на золото висмутин-халькопиритовая стадия с крупным золотом (фиксировались прожилки и скопления золота с содержанием до первых кг/т) и пирит-арсенопиритовая с дисперсным золотом (содержание от 4 до 148 г/т). В повышенных (до промышленных) концентрациях отмечаются висмут, мышьяк, медь, свинец, сурьма, вольфрам; присутствуют молибден, олово, никель, кобальт, теллур, серебро.

В период с 1934 по 1961 гг. (год консервации рудника) на месторождении добыто 9411,1 кг золота при среднем содержании 8,5 г/т. В 1995-97 гг. из отвалов отработок прежних лет добыт 41,0 кг золота. Государственным балансом на 1.01.2009 г. учтены запасы золота категории C_1 – 0,409 т, категории C_2 – 2,323 т, забалансовые запасы в количестве 0,821 т.

С 2011 г. в пределах Джалиндинского рудного поля были начаты разведочные работы. В 2011 – 2012 г. г. выявлено более 36 рудных тел штокверкового типа, залегающих на глубине 100-150 м от поверхности. Руды отнесены к золото-кварц-малосульфидному типу. Балансовые запасы составили 9503 кг. Месторождение получило новое название «Соловьевское». В настоящее время в пределах Кировского рудного поля продолжаются разведочные работы. Месторождение Соловьевское эксплуатируется прииском [5].

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ

По данным ранее проведенных работ в пределах Глебовского ПРП проектируется вскрыть поверхностными горными выработками и скважинами перспективные геохимические и геофизические аномалии по поисковым профилям через 160-320 м с целью поисков рудоносных зон и тел, изучения их морфологии, условий залегания, внутреннего строения и вещественного состава.

На Глебовском прогнозируемом рудном поле ожидается выявление рудоносных зон с прогнозными ресурсами золота категории P_1 в количестве 5 т, категории P_2 5-10 т.

На площади Глебовское проявление ртути, заключенное в дробленых серпентинитах, было прослежено канавами на 170 м. В серпентинитах наблюдается киноварь, которая образует мелкую вкрапленность в породе или цепочки зерен по зальбандам маломощных кварц-карбонатных или баритовых прожилков. Позднее, по данным пробирного анализа 23 штуфных проб из отвалов канав [32], были получены содержания золота от следов до 2,5 г/т. Рудные минералы: пирит, пирротин, киноварь, антимонит, барит, малахит. На севере Глебовского участка в протерозойских гранитах вскрыта кварц-антимонитовая жила мощностью 0,5 м, приуроченная к зоне дробления северо-восточного простирания.

При проходке серии шурфов 11 линии отмечалось резкое увеличение мощности рыхлых отложений, что позволило предположить наличие здесь впадины карстового или тектонического происхождения и, возможно, связанного с ней золоторудного объекта, представленного рыхлыми аргиллизированными образованиями. То есть, в пределах Глебовского прогнозируемого золоторудного поля мы вправе ожидать выявления месторождения золота золото-ртутной аргиллизитовой формации карлинского типа.

3.2 Методика проектируемых работ

3.2.1 Поисковые и литохимические маршруты

Поисковые маршруты масштаба 1:10 000 предусматриваются с целью выявления и прослеживания по простиранию перспективных рудоносных зон, уточнения мест заложения горных выработок, а также изучения природы геохимических и геофизических аномалий.

Средняя плотность маршрутов на 1 км² для участков с подготовленной топосетью составит 10 пог. км (для сети 100×20 м) [1].

В процессе маршрутов будут производиться непрерывные геологические наблюдения с описанием точек не реже чем через 100-250 м, с отбором штучных и сколковых проб, образцов и сколков на шлифы. Все встреченные потенциально рудоносные гидротермально-метасоматически измененные породы будут подвергаться штучному опробованию, в среднем 3 пробы на 1 пог. км маршрута.

На Глебовском участке маршруты проводятся только по подготовленной топосети 100×20 м на площади 19,5 км² (195 пог.км). Объемы поисковых маршрутов приведены в таблице 1

Таблица 1 - Объемы поисковых маршрутов на объектах работ

Масштаб исследований	Поисковая площадь, км ²	Плотность маршрутов на 1 км ²	Объем поисковых маршрутов (пог. км)	Объем штучного опробования (из расчета 3 пробы на 1 пог. км)
1:10000	19,5	10	195	585

Литохимические методы поисков

На площади участка предусматривается проведение литохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния. Обработка данных литохимических поисков позволяет выявить аномалии и аномальные точки, приуроченные к минерализованным зонам и, в процессе детализации (поисковые маршруты, канавы и поисковые скважины), выйти на рудные тела.

Данный вид работ предусматривается в масштабе 1:10 000 по сети 100x20 м для Глебовского ПРП (Инструкция по геохимическим методам поисков ..., 1983 г.). Все маршруты выполняются по заранее прорубленным и распикетированным профилям. Геохимическое опробование по вторичным

ореолам рассеяния предусматривает отбор мелкой фракции рыхлых отложений горизонта «В» Глубина отбора, по данным предшествовавших работ, более 60-80 см. Вес отбираемой пробы 200-300 г, масса просеянной пробы 100 г, размер частиц 1 мм и менее. Количество проб на 1 км² площади составит 500 штук. В южной части Глебовского ПРП развиты ландшафты смешанного леса с буроземно-подзолистыми почвами и ландшафты заболоченного леса с подзолистыми почвами, участками переходящие в ландшафты кочковатых марей с дерно-подзолистыми почвами.

По геохимическим пробам будет выполнен спектральный анализ на 17 элементов: олово, вольфрам, молибден, медь, свинец, цинк, серебро, мышьяк, ванадий, сурьма, висмут, литий, кобальт, марганец, хром, никель, а также спектрозолотометрический анализ на золото и по спецметодике на ртуть. Данные элементы в изучаемом рудном районе, как правило, образуют первичные и вторичные ореолы рассеяния вокруг рудных тел и зон с золотой минерализацией. Ореолы рассеяния являются главным поисковым признаком в прогнозе золоторудной минерализации [1]. Объемы литохимического опробования приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Объемы литохимического опробования

Площадь км ² , пог.км	Количество проб на 1 км ²	Объем проб всего	Итого объем работ с учетом 3% контроля отбора проб (км ² /проб)
20 200	500	10000	10300

3.2.2 Геофизические работы

Наземные геофизические исследования

Комплекс проектируемых геофизических методов направлен на выявление и прослеживание рудоносных зон, на выявление геолого-геофизических неоднородностей на глубине, в помощь геологическому картированию площади. Данный вид работ будет выполняться в пределах детальных поисковых участков и включает электроразведку методом вызванной поляризации и магниторазведку [30].

Электроразведочные работы методом ВП. Электроразведочные работы методом ВП будут выполняться в двух модификациях – электропрофилирования с установкой срединного градиента при проведении поисковых работ масштаба 1:10000 (ВП-СГ) и зондирования по схеме многоразносного комбинированного профилирования (МКП-ВП).

Работы методом ВП в модификации срединного градиента. С целью выбора наиболее оптимальной методики исследования методом ВП-СГ на участке Глебовском над предполагаемым рудным телом предусматривается выполнить опытно-методические работы в объеме 5 отр.-смен.

Работы будут выполняться на переменном токе на частоте 2,44 гц с определением фазового сдвига (φ_k) и кажущегося сопротивления (ρ_k) с использованием измерителей и генераторной группы станции ЭВП-203. В качестве источника тока будет использоваться электростанция мощностью 5 кВт. Проектируемые размеры питающей линии АВ - 1800 м, приемной линии MN - 20 м. Категория трудности 4, условия измерения трудные, условия заземления осложнённые. Объемы на электроразведочное бурение приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Объемы электроразведочных работ

Масштаб работ	Площадь проведения электро-разведки (км ²)	Плотность наблюдений (на 10 км ²)	Объем точек перекрытия между планшетами (20%)	Объем контрольных измерений (5%)	Итого объем на объектах работ, с учетом 5% контроля и точек перекрытия планшетов
1:10000	19,5 км ²	5000	1840	460	11500

Зондирования МКП-ВП выполняются с целью определения размаха оруденения на глубину, локализации в разрезе интервалов рудоносных пород с наиболее продуктивным оруденением, определения элементов залегания выявленных рудных тел. Выбор для решения поставленных задач установки многоразносного комбинированного профилирования (МКП) обусловлен следующими причинами:

- возможностью получать из наблюдений МКП данные для построений кривых других типов зондирований – ВЭЗ симметричные, трехэлектродные типа $AMNB_{\infty}$;

- возможностью определения глубины залегания нижней кромки аномальных объектов, что по материалам, полученным с другими установками, в большинстве случаев сделать не удастся из-за наличия ложных "теневых" аномалий;

- возможностью (путем специальной обработки наблюдений) вычислить параметр функции локализации [φ°], выделить на фоне аномальных шумов (как интенсивных, так и слабых) локальные объекты с наиболее высокими концентрациями сопутствующей сульфидной минерализации.

Зондированиями МКП-ВП будут выполнены с целью изучения глубинного строения выявленных здесь рудоносных структур на всю мощность. Работы проектируется осуществить по разобъённым профилям общей протяжённостью 20 км. Средняя длина каждого профиля МКП-ВП составляет 2.5 км ("рабочий" интервал) [30].

Шаг измерений по профилю 20 м. до разносов 230 м., далее 40 м.. Размеры $MN = 20 - 40$ м.

Конкретную протяжённость «рабочего» интервала для проведения зондирования МКП-ВП предполагается определять по результатам СГ, которые будут получены на первом этапе поисковых работ масштаба 1:10000. Исходя из ожидаемых мощностей рудоносных пород и объёмных рудных зон (1,5-1,8 км), для определения затрат времени и труда, средняя длина профиля МКП-ВП на каждом объекте принимается 2,5 км. Работы будут выполнены на 8ми профилях в объеме 20,0 пог. км.

Для оценки качества работ выполняются независимые контрольные наблюдения в объеме 5%. Погрешность измерений должна быть не выше $0,15^{\circ}$ по сдвигу фаз и не выше 10%. по ρ_k .

Магниторазведка выполняется с целью геологического картирования различных комплексов геологических образований (интрузивных,

вулканогенных, осадочных, и др.), различающихся по магнитным свойствам, выделения и локализации рудоносных метасоматитов, содержащих вкрапленность и прожилки магнетита или пирротина.

Работы будут проводиться по предварительно подготовленной сети 100 х 20м на местности IV категории с применением магнитометров ММП-203.

Сведения о распределении объёмов работ по объектам представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Объемы магниторазведки

Масштаб работ	Площадь проведения магнито-разведки (км ²)	Плотность наблюдений (в тчк. на 1 км ²)	Объем контроль-ных измерений (5%)	Итого объем магниторазведки на объектах работ, с учетом 5% контроля
1:10000	19,5 км ²	500	460	9660

Геофизические исследования в скважинах

Проектным заданием перед геофизическими исследованиями скважин ставятся следующие задачи:

- уточнение литологического строения геологических разрезов скважин;
- выделение кварцевых жил, зон окварцевания, интервалов гидротермально-метасоматически измененных пород и сульфидной минерализации, определение их мощности, строения и глубины залегания;
- попутные поиски пород с повышенным содержанием радиоактивных элементов;
- определение глубины залегания границы многолетнемерзлых пород;
- выделение зон трещиноватости и дробления;
- контроль за направлением проходки и техническим состоянием скважин.

Для решения этих задач предусматривается следующий комплекс геофизических методов [30]:

1. гамма – каротаж (ГК)
2. метод электродных потенциалов (МЭП)
3. каротаж магнитной восприимчивости (КМВ)
4. термометрия (Тер.)
5. кавернометрия (КВ)

6. инклинометрия (Инк.).
7. каротаж по методу вызванной поляризации (ВП, опытно-методические работы)

Всего будет исследовано 31 скважина объемом 6200 п.м. Работы будут выполняться с использованием каротажной станции МПЗ 21-С86.

Метод гамма-каротажа предусматривается с целью уточнения литологического строения разрезов скважин по естественной радиоактивности пород, выделения зон окварцевания, кварцевых жил, интервалов гидротермально-измененных пород, вмещающих продуктивное оруденение, и попутных поисков пород повышенной радиоактивности.

Метод кажущихся сопротивлений проектируется для расчленения пород геологических разрезов на литологические разности по их удельным электрическим сопротивлениям, выделения кварцевых жил, интервалов метасоматически измененных пород и зон окварцевания.

Метод электродных потенциалов предназначен для выделения вскрытых скважинами интервалов пород с электронной проводимостью (зон сульфидной минерализации, углефицированных пород), определения их мощности, строения и глубины залегания.

Каротаж магнитной восприимчивости предусматривается для литологического расчленения разрезов скважин по магнитным свойствам пород, выделения интервалов метасоматически измененных пород и зон сульфидной минерализации, содержащих ферромагнитные минералы (магнетит, пирротин и др.).

Термометрия будет проводиться при неустановившемся тепловом режиме с целью изучения распределения температуры по стволу скважины, определения мест притока или поглощения воды, выделения зон многолетней мерзлоты.

Метод кавернометрии проектируется для контроля технического состояния скважин и выделения интервалов трещиноватых и кавернозных пород.

Инклинометрия предусматривается для контроля за направлением проходки скважин [30].

3.2.3 Горнопроходческие работы

Проходка копушей

Учитывая интенсивную задернованность участка работ при проведении поисковых маршрутов вне площадей литохимического опробования предполагается проходка копушей из расчета 10 штук на 1 пог. км. По данным предшествовавших работ глубина подпочвенного горизонта «В», наиболее представительного для опробования свыше 0,6 м. По опыту работ в южной части Кировского участка, расположенного в схожих геоморфологических условиях, глубина залегания представительного горизонта опробования также составляет более 0,6 м, поэтому для отбора представительных геохимических проб предусмотрена проходка копушей из расчета 50 шт. на 1 пог. км. Копуши проходятся вручную по породам III категории без выкладки в кучки, сечение 0,16 м². Итого, на 195 пог.км будет пройдено 9 750 копушей.

Проходка канав механизированным способом

Проектом предусматривается проходка канав механизированным способом с последующей добивкой и зачисткой полотна вручную. Выявленные рудные зоны и тела детализируются 2-4 сечениями, способствующими оценке прогнозных ресурсов рудного золота категории P₁. Корректировка местоположения и ориентировка канав производятся после проведения поисковых маршрутов по заверке литохимических ореолов и геофизических аномалий [19].

Поверхностными горными выработками и скважинами будут вскрываться перспективные геохимические и геофизические аномалии по поисковым профилям через 160-320 м. Так как данные аномалии обнаружены в различных местах исследуемой площади – выработки расположены «разбросанно» по площади.

При проходке поверхностных горных выработок будут решаться следующие задачи:

- вскрытие, опробование и прослеживание рудоносных зон, изучение их морфологии, внутреннего строения, условий залегания;
- изучение минерального и вещественного состава руд;
- изучение основных элементов структуры (контактов, разрывных нарушений, даек и т.д.);
- выявление коренных источников литохимических ореолов и геофизических аномалий.

Мощность элювиально-делювиальных отложений, по данным предыдущих работ, в среднем, 3,5 м, при глубине 0,5–2,7 м на водоразделах и 3 – 5 м на их склонах.

Усредненный геологический разрез представляется в следующем виде (сверху вниз):

0,0 – (0,3-1,0) м – почвенно-растительный слой, талые песчано-глинистые грунты с гравием, щебнем (38,4%) - III категория;

(0,3-1,0) – 3,0 м – мерзлые грунты с дресвой, глыбами и суглинками (61,6%) - IV категория;

(3,0 - 3,5) м – элювий коренных пород, представленных трещиноватыми гранодиоритами, гнейсовидными гранитами и метагаббро – XII категория.

Основной объем канав будет выполнен механизированным способом. Все канавы намечается пройти на участках горных склонов (до 20°) и водоразделах, где возможно применение землеройной техники.

Канавы будут ориентированы вкрест простирания рудоносных зон и, в подавляющем большинстве, совмещены с профилями буровых скважин. Направление профилей СЗ 325⁰(ист).

Типовое сечение канавы бульдозерной проходки составит 30,28 м² при угле наклона рельефа относительно поперечного сечения канавы 0⁰, и 40,29 м² при угле наклона 20⁰. Для расчёта принимаем среднее значение: (30,28+40,29):2=35,28 м².

Сечение при добивке канавы "вручную" при глубине 0,5 м и ширине 0,6 м составит 0,3 м³.

Сечение всей канавы с учетом механизированной и ручной проходки составит: $35,28+0,3=35,58 \text{ м}^3$.

В устойчивых породах канавы будут проходиться ступеньчатой формы с высотой уступа не более 2 м. Поперечное сечение канав при средней глубине 3,5 м., с учетом добивки вручную, составит $20,6 \text{ м}^2$. Половина объема проектируемых канав будет пройдена на склонах в устойчивых грунтах, (купола гор Рифмановских) и выположенной местности. Для расчета проектного объема канав принимаем средние значения сечений $(35,58 \text{ м}^2 + 20,6 \text{ м}^2):2 \approx 28,0 \text{ м}^2$.

Типовой проектный разрез канав и распределение объемов проходки по категории пород приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Проектный разрез канав и распределение объёмов проходки

Кат	Описание грунта	Объем проходки, глубина выработки на 1 п.м до 3,5 м	
		в м ³	в %
III	Талые песчано-глинистые грунты с гравием, щебнем	3,44	12,3
IV	Талые грунты с дресвой, глыбами и суглинками	7,3	26,1
IV	Мерзлые грунты с дресвой, глыбами и суглинками	17,26	61,6
	Итого бульдозерная проходка	28,0	100
XII	Коренные породы, представленные трещиноватыми гранодиоритами, гнейсовыми гранитами и метагаббро	0,3	

Механическая проходка канав предусматривается бульдозером Т-15 с рыхлителем. Мерзлые породы будут разрабатываться послойно, по мере оттайки, без предварительного рыхления, в основном в двух забоях [10]. Общий объём мех. проходки составит 51800 м^3 , ручной добивки 555 м^3 .

Сводный перечень поверхностных горных выработок и их параметров приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Перечень поверхностных горных выработок и их параметры

Вид проходки	Выработка					Геологические задачи
	№№	Длина, м	Глубина, м	Сечение, м ²	Объем, м ³	
Мех. проходка с добивкой 0,5 м вручную	К-Г1	200	3,5	28	5600	Выявление коренного источника газорудного ореола и вскрытие зоны лиственитизации в серпентинитах с киноварной минерализацией
	К-Г2	250	3,5	28	7000	
	К-Г3	200	3,5	28	5600	Выявление коренного источника газорудного ореола и вскрытие зоны лиственитизации, карбонатизации с золотым оруденением
	К-Г4	150	3,5	28	4200	
	К-Г5	150	3,5	28	4200	Выявление коренного источника вторичных ореолов ртути, сурьмы, меди, вольфрама и вскрытие зоны карбонатизированных брекчий
	К-Г6	100	3,5	28	2800	
	К-Г7	100	3,5	28	2800	
	К-Г8	100	3,5	28	2800	Выявление коренного источника вторичных ореолов ртути, мышьяка, меди и вольфрама
	К-Г9	250	3,5	28	7000	
	К-Г10	150	3,5	28	4200	Выявление коренного источника вторичных ореолов серебра, ртути, цинка и вскрытие зоны измененных пород с повышенными содержаниями золота, сурьмы и серебра
	К-Г11	100	3,5	28	2800	
	К-Г12	50	3,5	28	1400	
	К-Г13	50	3,5	28	1400	Вскрытие и прослеживание зоны с кварц-антимонитовой минерализацией
	1850	3,5	28	51800	Итого мех. проходка	
	1850	0,5	0,3	555	Итого ручной добивки канав	

Ручная зачистка с углубкой в коренные породы предусматривается на всю длину полотна канав с целью документации и проведения качественного бороздового опробования. При ширине полотна добитой канавы 0,6 м, при средней глубине 0,5 м, площадь сечения составит - 0,3 м³.

Засыпка канав и выездов. Для выполнения мероприятий по охране окружающей среды предусматривается засыпка канав. Засыпке подлежит 80% всего объема проходки. Средняя категория пород – II, как ранее разрыхленных при проходке канав.

Канавы К-Г12 и К-Г13 будут заложены по результатам литохимических поисков, а также проходки других канав.

3.2.4 Буровые работы

Колонковое бурение предусмотрено геологическим заданием с целью прослеживания на глубину рудоносных зон и изучения рудных тел. Корректировка местоположения и направления наклонных скважин будет произведена после проведения поисковых маршрутов, геофизических работ, проходки канав и камеральной обработки результатов опробования канав и геофизических исследований. На основании поставленных задач и принятых методов их решения проектируется бурение наклонных (угол наклона 60°). Бурение будет производиться по профилям по сети 160x320 м для прослеживания на глубину выявленных рудоносных зон.

Для исключения избирательного истирания кварцево-сульфидной и сульфидной составляющей руд и обеспечения выхода керна не менее 80% по вмещающим породам и рудной зоне в производственно-технической части проекта необходимо предусмотреть применение соответствующих технических средств (снаряды КССК российской или зарубежной модификации и другие средства, обеспечивающие установленный выход керна). Требуемый диаметр керна по рудовмещающим измененным породам - не менее 45 мм.

К интервалам бурения по полезному ископаемому отнесены интервалы бурения по кварцевым жилам и гидротермально-метасоматически измененным породам, вмещающим продуктивное оруденение. Выход скважины за границу рудоносных образований во вмещающие породы составит, в среднем, 15 м.

В пределах рудоносных тел развиты зоны рассланцевания и повышенной трещиноватости пород, осложняющие процесс бурения. Ниже границы развития многолетнемерзлых пород отмечались интервалы поглощения промывочной жидкости. В производственно-технической части проекта необходимо предусмотреть мероприятия по ликвидации осложнений [10].

В соответствии с «Классификацией горных пород по буримости для вращательного механического бурения скважин» усредненный разрез на Кировском рудном поле характеризуется следующими категориями пород:

1. Рыхлые склоновые отложения, сложенные крупноглыбовым курумом и щебнисто-глыбовыми отложениями с песчано-глинистым заполнителем мощностью 3-7 м (в среднем 3,5 – 4,5 м) - V категория;

2. Среднезернистые гранодиориты, кварцевые диориты, кварцевые монцодиориты гранитизированные метагаббро, дайки лампрофиров, гранодиорит-порфиров - IX категория (участки Рифмановский и Северный, северные фланги Южного и Джалиндинского участков Кировского рудного поля);

3. Кварцевые жилы, кварцевые метасоматиты (рудоносные зоны), гидротермально-измененные сульфидизированные породы, окварцованные, сульфидизированные гранитоиды и дайки гранодиорит- порфиров - X категория.

Усредненный разрез имеет следующий вид:

1. Рыхлые склоновые отложения, сложенные щебнисто-глыбовыми, дресвяно-щебнистыми отложениями с песчано-глинистым заполнителем мощностью 1,5-3,5 м (в среднем 3,5 м) - IV категория;

2. Песчаники с кремнистым и известково-кремнистым цементом, сланцы хлорит-актинолитовые, кремнистые, кварц-серицитовые, хлоритовые, metabазальты, кварциты, метатуфы базальтов рассланцованные, известняки доломитизированные плотные, известняки – VII категория (средняя по разрезу);

3. Габбро средне- крупнозернистые, песчаники ороговикованные, песчаники полимиктовые, алевролиты, туфогенные конгломераты, конгломераты, граниты, диориты – VIII категория (средняя по разрезу);

4. Рудоносные образования представлены сульфидизированными окварцованными породами, известняками окремненными с вкрапленностью сульфидов, кварцевыми метасоматитами, лиственитизированными серпентинитами с киноварной минерализацией – IX категория (средняя по разрезу).

Буровые работы будут проводиться в условиях устойчивой многолетней мерзлоты (температура пород $-1,5^{\circ}\text{C}$) на высотных отметках до 1500 м.

На Глебовском ПРП для поисков крупнообъемного оруденения карлинского типа, соответственно, предусматривается пройти 31 скважину общим объемом 6200 п.м.

Таблица 7– Титульный список скважин

№№ бур. профилей	№№ скважин	Глубина скв., м	Азимут бурения	Угол наклона	Рудоносный интервал, м		
I	500	150	0	90	10	50	40
					60	100	40
					130	140	10
					Итого:		
I	501	250	0	90	100	130	30
					170	200	30
					180	190	10
					235	245	10
Итого:			80				
I	502	200	0	90	10	50	40
					60	80	20
					120	170	50
					180	190	10
Итого:			120				
II	503	250	0	90	20	70	50
					100	140	40
					220	240	20
					Итого:		
IA	504	200	0	90	15	55	40
					65	80	15
					125	170	45
					180	192	12
Итого:			112				
III	505	250	0	90	20	40	20
					90	110	20
					180	200	20
					230	240	10
Итого:			70				
III	506	150	180	75	60	100	40
					125	140	15
					Итого:		
III	507	150	180	75	40	60	20
					110	140	30
					Итого:		
IV	508	150	180	75	65	95	30
					125	142	17
					Итого:		
IV	509	250	0	90	90	115	25
					185	205	20
					225	240	15
					Итого:		
V	510	300	222	75	60	800	20
					150	140	10
					220	260	40
					280	290	10
					Итого:		

Продолжение таблицы 7

№№ бур. профилей	№№ скважин	Глубина скв., м	Азимут бурения	Угол наклона	Рудоносный интервал, м		
V	511	200	222	75	60	130	70
					175	190	15
					Итого:		
VI	512	150	222	75	55	65	10
					75	85	10
					130	140	10
Итого:			30				
VII	513	150	222	75	58	68	10
					76	87	11
					132	142	10
Итого:			31				
VIII	514	200	220	75	60	70	10
					78	88	10
					135	145	10
Итого:			45				
IX	515	200	220	75	55	65	10
					80	90	10
					130	140	10
Итого:			40				
X	516	200	180	75	50	60	10
					70	80	10
					120	130	10
Итого:			40				
XI	517	200	180	75	45	55	10
					65	75	10
					125	140	15
Итого:			50				
XII	518	200	190	75	50	60	10
					65	80	15
					120	130	10
Итого:			55				
XIII	519	250	190	75	30	50	20
					140	150	10
					210	240	30
Итого:			60				
XIV	520	200	340	75	60	140	80
					170	185	15
					Итого:		
XV	521	200	340	75	65	130	65
					175	185	10
					Итого:		
XVI	522	150	340	75	60	135	75
					140	142	2
					Итого:		

Продолжении таблицы 7

№№ бур. профилей	№№ скважин	Глубина скв., м	Азимут бурения	Угол наклона	Рудоносный интервал, м		
XVII	523	300	155	75	60	130	70
					240	260	20
					280	290	10
					Итого:		100
XVIII	524	150	150	75	65	135	70
					Итого:		70
XIX	525	150	140	75	55	70	15
					110	135	25
					Итого:		40
IV (север)	526	300	180	75	80	90	10
					120	130	10
					180	190	10
					280	290	10
					Итого:		40
IV (север)	527	300	180	75	60	90	30
					110	140	30
					180	200	20
					270	290	20
					Итого:		100
XX	528	150	155	75	80	88	8
					135	140	5
					Итого:		13
XXI	529	150	155	75	85	95	10
					130	140	10
					Итого:		20
XXII	530	100	155	75	86	96	10
					Итого:		10
Итого по Глебовскому ПРП	31	6200	-	-			1950

После постановки кондуктора диаметром 114 мм на глубину 3,0 - 6,0 м в элювиально-делювиальных образованиях бурение скважин будет производиться (в коре выветривания) твердосплавными коронками диаметром 93 мм с внедрением в устойчивые породы на 1-2 м. Затем производится обсадка скважин трубами диаметром 89 мм. Далее до проектной глубины бурение производится диаметром 76 мм (основной диаметр), в породах V кат. - твердосплавными коронками, VI-X кат. с алмазными коронками с использованием съемных керноприемников типа КССК. В случае осложнений горно-геологических условий бурения на больших глубинах будет применен запасной диаметр 59 мм. В зависимости от конкретных условий предусматривается бурение всухую (рыхлые отложения), с промывочной жидкостью или с глинистым раствором.

Предполагается, что при встрече с обводненными, трещиноватыми породами, участками карстообразования в известняках, зонами аргиллизации в конгломератах и туффизитах (до глубины 27 м в скважинах 4 группы, 21 м в скважинах 3 группы и 15 м в скважинах 2 группы) скважина разбуривается буровым снарядом коронками диаметром 117 и 93 мм, а интервал перекрывается обсадными трубами диаметром 114 и 89 мм. Бурение производится укороченными до 1 м рейсами в интенсивно трещиноватых и раздробленных минерализованных зонах. Обсадные трубы устанавливаются в глинистую подушку с целью изоляции затрубного пространства. Дальнейшее бурение предусматривается производить буровым снарядом с коронками диаметром 76 мм [11].

Геолого-методической частью проекта определён основной диаметр бурения - 76 мм с обеспечением выхода керна не менее 80%. В связи с этим будут использованы снаряды фирм «Борт-Лонгир» и «Атлас-Копко» с соответствующим породоразрушающим инструментом стандарта NQ и КССК-76.

По трещиноватым породам будет применяться гидроударно-эжекторное бурение. Для успешного использования этого вида бурения предусматривается изготовить стенд для регулировки эжекторов на максимальное разряжение и гидровибраторов на оптимальную частоту и энергию удара при минимально возможной подаче промывочной жидкости. При бурении эжекторным способом предусматривается применять алмазные коронки с развитой системой промывочных окон.

Работы, сопутствующие бурению

Ликвидация скважин. По окончании бурения и проведения необходимого комплекса работ скважины ликвидируются путем заливки глинистым раствором, на глубине 10 м устанавливается пробка и до устья скважины производится цементация [23].

Промывка скважин перед каротажем. Для подготовки скважин к геофизическим исследованиям предусматривается промывка скважин при помощи бурового насоса.

Монтаж, демонтаж и перемещение буровых установок. Проектом предусматривается пробурить 31 скважину двумя передвижными буровыми вышками на металлических санях, смонтированных одним блоком, с приводом от ДЭС.

Геологическая документация керна скважин

Геологическая документация керна скважин производится после укладки его в керновые ящики в кернохранилище, с обозначением номера, интервала подъема (рейса проходки) и фактической длины поднятого керна. После этого производится макроскопическое описание керна и его фотодокументация. Фотодокументация керна необходима в целях сохранения информации о физическом состоянии керна и проценте его выхода. Для выполнения процесса фотографирования необходимо приобретение двух цифровых фотоаппаратов. По опыту работ, на создание одного снимка необходимо 10 минут (перенос и установка ящика на месте фотографирования, влажная протирка керна, маркировка ящика, перенос ящика на стол документации после фотографирования).

3.2.5 Опробовательские работы

Длина борздовых и керновых проб принимается в среднем 0,8 м. Случайная погрешность рядового борздового опробования согласно §3.2.1. «Требований к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений» будет контролироваться отбором сопряженных борзд того же сечения, систематическая - согласно §§3.2.2 и 3.3 «Требований...» и главы 4.5. «Методики разведки золоторудных месторождений» – отбором борздовых проб большего сечения (20×10 см).

Так как опробование горных выработок и керна скважин ведется при постоянном наблюдении геолога, отбор контрольных проб для контроля работы

пробника предусмотренных §7.2 «Требований к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений» не производится.

Оперативный контроль опробования согласно §7.3 «Требований...» заключается в сравнении фактических и расчетных весов проб с допустимыми колебаниями до $\pm 20\%$ от теоретического веса (не менее 5% проб).

Для центральной части Кировского месторождения, находящегося в схожих геологических условиях, горно-буровыми работами было установлено, что рудные интервалы при бортовом содержании 0,6 г/т визуально практически не отличаются от вмещающих пород, поэтому проектом предусмотрено 100% бороздовое и керновое опробования коренных пород [8].

Отбор бороздовых проб

Отбор бороздовых и задириковых проб предусматривается проводить по потенциально рудоносным зонам гидротермально-метасоматически измененных пород. Опробование будет проводиться с учётом литологических разностей изменённых пород и их мощности. Бороздовому и задириковому опробованию будет подвергнуто все полотно канав, что составит 1850 пог. м. При средней длине пробы 1,0 м необходимо отобрать 1850 пробы, из них 10% задириковых (185 пробы). Отбор проб будет производиться в породах XII категории. Учитывая весьма неравномерное распределение золота и опыт предшествовавших работ, сечение борозды принимается 10 x 5 см (относительно других применявшихся сечений обеспечивает наибольшую достоверность результатов анализов с валовым опробованием). Вес одной бороздовой пробы длиной 1 м при объемном весе 2,58 г/куб.см составит $10 \times 5 \times 100 \times 2,58 = 12,9$ кг, вес задириковых проб, при средней мощности рудоносного тела 0,1 м и ширине полотна зачистки 0,6 м, составит $10 \times 5 \times 60 \times 2,58 = 7,7$ кг. При опробовании постоянно будет контролироваться вес отбираемых проб и размер борозды в канаве. Основная масса проб будет отобрана в весенне-осенний период, 25% проб – зимой.

Всего по проекту предусматривается отобрать 1665 бороздовых и 185 задириковых проб. Количество контрольных проб (сопряженная борозда) сечения

10×5 см для оценки случайной ошибки составляет 5%, т.е. 93 пробы. Всего проб: 1978.

По рекомендации Фрэнсиса Питарда (Francis F. Pitard, 2004) планируется отбор контрольных бороздовых проб сечением 20×10 см для обработки по схеме с извлечением свободного золота. Эти же пробы будут использованы как эталонные при оценке систематической ошибки рядового бороздового опробования и выбора оптимального сечения борозды. Всего планируется отобрать 200 проб (по 50 проб в каждом из классов содержания золота (0,5-0,9; 1-4; 4-16; >16 г/т) весом по 51,2 кг общей длиной 160 м в летний период [10].

Для определения оптимального сечения бороздовых проб одновременно с бороздовыми пробами сечения 20×10 см будут отобраны две сопряженные бороздовые пробы сечением 5×5 и одна - сечением 10×5 см для определения систематической погрешности бороздового опробования бороздовых проб сечениями 5×5 см, 10×5 см, 15×5 см и 20×5 см относительно эталонной борозды 20×10 см. Всего будет отобрано 200 проб сечением 10×5 и 400 проб сечением 5×5 см.

Теоретический вес бороздовых проб сечением 5×5 см при плотности руды 2,58 г/см³ составит 5,16 кг, сечением 10×5 см – 12,9.

Отбор задирковых проб.

Для обоснования оптимального коэффициента обработки «К» согласно §8.4. «Требований к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений» предусматривается отбор 1 задирковой пробы размером 150 см × 100 см × 5 см и весом 190 кг. Общая площадь задирки 1,5 м².

Отбор керновых проб

Весь объем бурения запланирован с применением комплекса КССК, позволяющего получать практически ненарушенный столбик керна при его выходе 80-95 %. Диаметр керна при использовании этого комплекса равен 46 и 48 мм (в среднем 47,4 мм).

Средняя длина керновых проб принимается равной 1,0 м при колебаниях от 0,3 до 1,5 м. Керновые пробы будут отбираться с учетом длины рейса.

Объединение керна из смежных рейсов в одну пробу не допускается. При длине рейсов более 1,0 м керновые пробы отбираются секционно с учетом строения рудного тела. Длина керна по вмещающим кварцевые жилы породам принимается равной 1,0 м.

Всего по проекту предусматривается отобрать 6200 проб по породам IX категории. При возможном выходе керна 95%.

Документация керна скважин и отбор керновых и геохимических проб предусматриваются в здании кернохранилища на вахтовом поселке Амурской ГРП на площади работ.

Отбор групповых проб

Для определения в рудах содержаний попутных компонентов и вредных примесей, которые учитываются при оконтуривании тел полезных ископаемых и выделении промышленных (технологических) типов и сортов руд, а при необходимости, для определения шлакообразующих компонентов из материала рядовых проб, расположенных в контуре промышленного оруденения, составляются групповые пробы [10].

Планируется отобрать 50 групповых проб из рядовых бороздовых и керновых проб по рудным сечениям канав и скважин. По этим же пробам будет проведен фазовый анализ золота для уточнения границ окисленных руд.

Масса каждой групповой пробы должна обеспечить возможность выполнения всех необходимых анализов. Она составляется из материала, отбираемого из дубликатов объединяемых рядовых проб, который тщательно перемешивается и разделяется на равные по массе аналитическую пробу и ее дубликат. Массы отбираемого материала должны быть пропорциональны длине соответствующих рядовых проб.

При предполагаемой средней мощности рудных тел 10 м, каждая групповая проба будет состояться из 5 -10 навесок рядовых проб пропорционально их длине, охватывающих интервал 3 - 4 м. Масса одной групповой пробы, при исходном диаметре частиц рядовых проб 1 мм, составит

не менее 1 кг. По 3 сечениям канав и 8 сечениям скважин планируется отобрать 50 групповых проб.

Наряду с попутными, шлакообразующими компонентами и вредными примесями в групповых пробах определяются содержания основных компонентов для контроля правильности составления групповых проб (путем их сопоставления со средними значениями, рассчитанными взвешиванием содержаний в объединяемых рядовых пробах на их длину) и для установления зависимости между содержаниями основных и попутных компонентов.

3.2.6 Лабораторные работы

Обработка проб

Обработка бороздовых, задирковых и керновых проб будет проводиться по схемам составленным по формуле Ричардса-Чечетта: $Q=kd^2$, при коэффициенте k , характеризующем неравномерность распределения полезного компонента, равном 0,8. Применение такого коэффициента подтверждено многолетним опытом опробовательских работ на золоторудных месторождениях с высоким значением коэффициента вариации (>100%).

Поступившие в дробильный цех пробы просушиваются и взвешиваются, затем дробятся до диаметра 1 мм в щековой и валковых дробилках, просеиваются и сокращаются. Квартование проб производится крестовиной, перемешивание – методом кольца и конуса. Согласно принятому стандарту конечный вес пробы, направляемой на пробирный анализ должен быть 0,8 кг. Конечная проба должна быть истерта до 0,074 мм [18].

При начальной массе керновых проб 4,55 кг, что соответствует средней длине пробы 1 м, будет производиться 1 сокращение, вес лабораторной пробы 1,6 кг. При меньшей длине пробы сокращение производиться не будет. При весе бороздовых проб 12,9 кг в процессе дробления до 1 мм будут произведены три сокращения, вес лабораторной пробы, подготовленной для истирания, 1,6 кг. Задирковые пробы (в среднем 7,7 кг) при дроблении до 1 мм будут подвергнуты 2 сокращениям, вес лабораторной пробы 1,6 кг. Штуфные пробы дробятся до 1 мм и без сокращения идут на истирание, вес лабораторных проб 0,25-1 кг.

Литохимические (металлометрические) пробы после просушки просеиваются через сито 1 мм в полевых условиях, упаковываются в бумажные капсулы. Вес просеянной пробы в среднем 100 г. Так как металлометрические пробы анализируются на ртуть, то их просушка должна проходить в естественных условиях без использования сушильных шкафов. Раздробленные до 1 мм бороздовые, задирковые, керновые, геохимические и штуфные пробы после необходимого сокращения, а также металлометрические пробы доизмельчаются на виброистирателе ИВ-2 до 0,074 мм и делятся квартованием на части, которые направляются на спектрохимический, спектральный и, при необходимости, на пробирный анализы, а вторая часть остается в качестве дубликата.

Правильность сокращения обрабатываемого материала проверяется систематическим контрольным взвешиванием сокращенной пробы и сопоставлением ее фактической и расчетной массы.

В целях оценки возможности засорения обрабатываемых проб остатками ранее обработанных периодически через неочищенное оборудование (дробилки, истиратели, делители и т.д.) пропускается материал, не содержащий анализируемых компонентов, который затем направляется на анализ. Так как, керн опробуется полностью, то для сохранения каменного материала «хвосты» керновых проб складываются в отдельном хранилище, где систематизируются по скважинам.

Обработка объемных (бороздовых проб сечением 20x10 см) проб. Начальный вес объемной пробы 51,2 кг. Проба дробится до 1 мм машинно-ручным способом. Дробленный материал промывается на концентрационном столе. Полученный черный шлик просушивается и отправляется на минералогический анализ. После магнитной сепарации и отсадки тяжелой жидкостью шлик изучается под биноклем. Описывается форма и размеры золотинок, а также определяется вес шлихового золота, содержащегося в начальной пробе. «Хвосты» от промытой пробы просушиваются, квартовываются по общепринятой схеме и поступают на пробирный анализ. Исходное содержание золота в рудном теле определяется путем пересчета значения веса шлихового

золота по минералогическому анализу в концентрате и значении содержания золота по пробирному анализу в «хвостах». В среднем для одной пробы требуется выполнить три пробирных анализа. Всего 200 анализов.

В целях оперативного отслеживания золотоносности пересекаемых скважинами и канавами рудных зон и последующей корректировки расположения горных выработок предусматривается получение искусственного шлиха из дробленных проб (протолочек) с последующим минералогическим анализом. Промывке выборочно подлежат «хвосты» бороздовых и керновых проб. Вес протопочки – 5-10 кг. Предполагается, что таких проб будет 1000.

Лабораторные работы

Проектом предусматриваются следующие виды лабораторных исследований [18]:

1. Спектрозолотометрический анализ.
2. Пробирный анализ на золото и серебро.
3. Полуколичественный спектральный анализ на 17 элементов.
4. Спектральный анализ на ртуть.
5. Минераграфические петрографические исследования руд и вмещающих пород.
6. Минералогический анализ искусственных шлихов.

Спектрозолотометрический анализ

Спектрозолотометрическому анализу будут подвергнуты все бороздовые, керновые, штуфные и металлометрические пробы. Внутренний и внешний геологический контроль будет проведен в объеме 3% общего числа проб [1].

Перечень проб на спектрозолотометрический анализ приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Объемы спектрозолотометрического анализа

Штуфных проб	Металлометрических проб	Бороздовых и задирковых проб	Керновых проб
585	10300	2250	6200

Пробирный анализ

После прохождения золото-спектрометрического анализа бороздовые, зади́рковые, керновые и штуфные пробы с установленными содержаниями золота более 0,1 г/тонна (для штуфов более 0,5 г/т) будут исследованы на золото и серебро пробирным анализом. Так как, бороздовому и керновому опробованию подвергается все полотно канав и весь керн, то предполагается, что на пробирный анализ поступит одна треть проб от объема штуфного, бороздого и кернового пробования [18].

Перечень проб на пробирный анализ приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Объемы пробирного анализа

Штуфных проб	Бороздовых и зади́рковых проб	Керновых проб	Минералогических проб	На определение «К»
133	743	2046	600	19

Полуколичественный спектральный анализ

Все геохимические, металлометрические, штуфные, бороздовые, зади́рковые и керновые пробы будут проанализированы полуколичественным спектральным анализом на 17 элементов (свинец, мышьяк, молибден, вольфрам, серебро, медь, сурьма, висмут, цинк, олово, кобальт, никель, литий, титан, марганец, ванадий, хром) (стандартный комплекс СТП 12-001-76).

Перечень проб на полуколичественный спектральный анализ приведен в таблице 10.

Таблица 10 - Объемы полуколичественного спектрального анализа

Штуфных проб	Металлометрических проб	Бороздовых и зади́рковых проб	Керновых проб
585	10300	2250	6200

Спектральный анализ на ртуть по спецметодике

Поисковые работы будут направлены на обнаружение месторождений золото-ртуть-аргиллизитовой формации Карлинского типа. В целях выявления вторичных и первичных ореолов рассеяния ртути все металлометрические,

бороздовые и керновые пробы будут подвергнуты анализу на ртуть по спецметодике. Всего будет проанализировано на ртуть: 10300 (м/м) + 6200 (керновых) + 2250 (бороздовых) = 18750 (проб).

Минераграфические и петрографические исследования

Изучение вещественного состава руд выявленных перспективных объектов и новых рудных тел предусмотрено провести по 50 полированным и прозрачным аншлифам и шлифам (из расчета 2 шлифа из выявленного рудного тела). Объемы минераграфических исследований 50.

Минералогический анализ

Не полному минералогическому анализу с определением количества минералов до 5 и отбором монофракции золота подлежит 200 искусственных шлихов (ССН7 т.8.6 нормы 1237-1240).

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 [29].

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. Расчёт затрат труда на эти работы приведены в таблице 11.

Геологическая карта масштаба 1:200 000, помещаемая в проект, составлена по данным предшествующих работ. Площадь карты составляет 5,87 дм² [2].

Таблица 11 – 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 6200 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 таблицах ниже

В таблицы 12, 13 и 14 приведены расчёты затрат времени и труда на запланированные полевые работы (бурение и вспомогательные работы, проходку канав и их засыпку)

Таблица 12 - Расчет затрат времени на бурение и вспомогательные работы

Вид работ	Категория порол	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед., ст/см	Поправ. коэфф	Всего затрат ст/см	Норматив - ный документ	Затраты труда на ед.. ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Колонковое бурение в зимний период самоходной установкой Boart Longyear LF-90 «всухую» диаметром 76 мм.	II	Пог.м.	18,6	ССН-5, таб. 5, с.76	0,05		0,9			
	IV	Пог.м.	74,4		0,06		4,5			
	VII	Пог.м.	4157,0		0,11		457,3			
	IX	Пог.м.	1950,0		0,14		273,0			
Итого		Пог.м.	6200,0				735,7	ССН-5. таб.14.16	3,51	2582,2
Удорожание бурения в зимних условиях							735,7	ССН-5, таб. 210	0,54	397,3
Итого бурение:		Пог.м.	6200				735,7			2979,4
Сопутствующие бурению работы										
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 1 км, зимой (п.95).		Перев.	31	ССН-5, таб. 104. с.1, г.3,т.208	0,65	1,25	25,1875	ССН-5, таб. 105. Таб.208	2,28	57,4
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 2 км. зимой (п.95).		Перев.	8	ССН-5, таб. 104, с. 1, г.3.т. 208	0,67	1,25	6,7	ССН-5. таб. 105, т.208	2,34	15,7
Вспомогательные работы										
Ликвидационное тампонирувание (засыпка скважин вручную с трамбовкой)		м3	5,5	ССН-4, таб. 162 г.3	0,77	-	4,27243998	ССН-4. таб. 163	1,30	5,6
Установка пробок (штаг) в скважины		шт	31	ССН-5, таб. 66. с.1, г.3	0,08	-	2,48	ССН-5. таб.14.16	3,51	8,7
Крепление скважин обсадными грубами и извлечение		100 м	62	ССН-5, таб. 72, с.2, г.3,5	2,33	-	144,46	ССН-5. таб. 14.16	3,51	507,1

Продолжение таблицы 12

Вид работ	Категория пород	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед., ст/см	Поправ.коэф ф	Всего затрат ст/см	Норматив - НЫЙ документ	Затраты труда на ед.. ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Геологическое сопровождение (Сборник раз, и доп. вып. 3. 2000г.)		ст.см.	6200,0	-	-	-	-	п. 23	0,64	3968,0
Удорожание в зимних условиях							151,21244	ССН-5. таб. 210	0,54	81,7
Итого сопутствующие							151,21244			4571,0
Всего затрат							886,9			7550,4

Таблица 13 - Расчет затрат времени и труда на проходку канав

Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объем работ	ССН-4	Затраты времени на ед., час	Коэффициент	Затраты времени, <u>часы</u> смены
<i>Проходка канав бульдозером (лето) без предварительного рыхления пород, глубина выработки до 5 м, бульдозер 118 кВт (Б-170)</i>						
<i>Механизованная проходка канав</i>	<i>м3</i>	<i>51800</i>				
III категория пород талые;	м3	6371,4	т.30,с.3	1,94	1	<u>12360,5</u> 1858,7
III-IV категория пород талые	м3	45428,6	т.30,с.3	2,22	1	<u>100851,5</u> 15165,6
Добивка канав вручную в породах VIII-IX кат. (расчистка) с предварительным рыхлением (лето), перекидка породы до 3 м	м ³	555,0	т.8, с.1	6,1	1	<u>3385,5</u> 509,1
Всего						
					<u>часы</u>	116597,5
					<u>смены</u>	17533,5

Таблица 14 - Расчёт затрат времени и труда на засыпку канав

Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объем работ	ССН-4	Затраты времени, час	Коэфф-т	Затраты времени, <u>часы</u> смены
<i>Засыпка канав</i>	м³	41440,0				
II категория пород	м3	2072,0	т.162,с.2.2	0,95	1	<u>1968,4</u> 296,0
III-IV категория пород	м3	39368,0	т.162,с.2.2	1,08	1	<u>42517,4</u> 6393,6
Всего						
					<u>часы</u>	44485,8
					смены	6689,6

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 15.

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

Таблица 15 – 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

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

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 УРБ-2А2.

При ведении работа 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 [22].

Корпуса генераторов электроразведочных станций и другого электроразведочного оборудования должны быть заземлены согласно действующим правилам. При работе с электроустановками напряжением свыше 200 В 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 [22].

От корпуса ДЭС для проведения освещения в необходимые места будет направлен заземлённый провод, закопанный в землю.

5.2 Пожарная безопасность

С каждого работника предприятия, участвующего в полевых работах, будет взята расписка-обязательство о соблюдении правил пожарной безопасности при проживании в палатках и производстве работ в лесу. Инструктаж работников предприятия по пожарной безопасности проводится до начала полевых работ, затем периодически не реже одного раза за сезон [21].

На производство работ будет получено разрешение соответствующих органов, с обязательной регистрацией в лесхозах и получением лесопорубочного билета [9].

Каждый полевой участок обеспечивается противопожарным инвентарем, и оборудованием в соответствии с действующими нормами, перечень которого приведен в таблице 16 [12]:

Таблица 16 – Противопожарный инвентарь

Наименование	Количество
огнетушители химические пенные	1 шт.
ящики с песком и лопатой (объем 0,2 м ³)	1 шт.
комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом)	1 комплект
бочки (250 л) с водой	1 шт.
ведро пожарное	1 шт.

Территории лагерей должны быть ограничены минерализованными полосами шириной не менее 1,4 м каждая. В случае возникновения лесных пожаров на участке работ либо вблизи него весь персонал должен немедленно приступить к его ликвидации, оповестив при этом местные органы власти [25].

Оперативный контроль безопасных условий труда будет осуществляться руководителями подразделений и исполнительным директором предприятия. Замечания по состоянию техники безопасности и пожарной безопасности и меры по их устранению будут регистрироваться в «Журнале проверки состояния техники безопасности» [22].

5.3 Охрана труда

При проведении ГРП важное место занимает выполнение требований нормативных документов по охране труда [21,31].

Все ИТР партии ежегодно перед выездом на полевые работы сдают экзамены по ТБ и ОТ. Рабочие перед выездом на полевые работы проходят вводный инструктаж, а по прибытии на участок работ - инструктаж на рабочем месте. Повторный инструктаж по ТБ и ОТ рабочие проходят ежеквартально [32]. Целевой инструктаж проводится при разовых работах, при ликвидации аварий, при работах по наряду-допуску или разрешению. Внеочередной инструктаж проводится при введении новых правил, инструкций, изменений к ним; при

изменении технологического процесса; при происшествии несчастных случаев или аварий; по требованию органов государственного надзора. Все виды инструктажа регистрируются в соответствующих журналах проведения инструктажа по ТБ.

Работники партии обеспечиваются индивидуальными перевязочными средствами, спецодеждой и спецобувью.

Руководители и специалисты предприятия, осуществляющие деятельность по производству горных работ должны иметь удостоверение об аттестации соответствующее положению о порядке подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов [17].

К техническому руководству горными работами на объектах открытых горных выработок допускаются лица, имеющие высшее или среднее образование, изучавшие в процессе обучения горнотехнические дисциплины или окончившие специальные курсы, дающие права руководства горными работами.

На участках с большим объемом горных работ и сложными горнотехническими условиями непосредственное руководство проходкой канав возлагается на горного мастера, специальная подготовка которого соответствует вышеобозначенным требованиям. На участках с меньшим объемом горных работ, обязанности горного мастера, специальным приказом начальника партии, возлагаются на геолога, проводящего геологическую документацию горных выработок и их опробование, имеющее соответствующее образование.

Задачами системы управления промышленной безопасности на предприятии являются [21]:

- ведение непрерывного контроля за состоянием промышленной безопасности на опасных производственных объектах;
- обеспечение системности и достоверности информации;
- обеспечение эффективности анализа информации, оптимальности и своевременности принимаемых на основе его решений по предупреждению и устранению факторов риска;

– фактически на предприятии действует трехуровневая система контроля.

На нижнем, первичном звене, контроль за соблюдением техники безопасности и технологической дисциплины осуществляют горные мастера и геологи (в соответствии с приказом исполняющие обязанности горных мастеров), проводящие геологическую документацию и опробование горных выработок, которые обязаны присутствовать при зарезке канавы, давать обязательные к исполнению указания по её проходке, с отражением таких распоряжений в паспортах на проходку канавы или геолого-маркшейдерских журналах и доводить их до механизаторов и проходчиков под роспись. Горный мастер и исполняющий его обязанности геолог, должны контролировать ход проходки канавы. Перед зачисткой полотна, его документацией и опробованием, геолог, исполняющий эту работу, должен убедиться в безопасности пребывания в ней, потребовать от проходчиков ликвидации какой-либо угрозы и только тогда приступать к документации и опробованию. При угрозе жизни и здоровью людей на любом этапе проходки канавы, работы должны быть прекращены, а люди выведены в безопасное место, о чем немедленно должно быть доложено руководству партии.

Руководство партии обязано обеспечить безопасность проведения работ и своевременно приступить к ликвидации предпосылок к аварии или инциденту, а если последние произошли, принять срочные меры по спасению людей. Расследование несчастных случаев производится согласно Положению о расследовании и учете несчастных случаев на производстве, Инструкции о порядке служебного расследования ДТП и Положению о порядке расследования и учета бытовых и не связанных с производством несчастных случаев [31].

Рабочие, занятые на участке проходки открытых горных выработок, должны быть обучены и соответствовать профилю выполняемых работ и быть обученными безопасным приемам работ, знать сигналы аварийного оповещения, места расположения средств первой помощи и уметь пользоваться ими. Они должны знать инструкции (в простейших понятиях) по безопасному ведению технологических процессов, безопасному обслуживанию и эксплуатации машин

и механизмов. Рабочие не реже, чем каждые шесть месяцев, должны проходить повторный инструктаж по безопасности труда и не реже одного раза в год, проверку знаний инструкций по профессиям. Результаты проверки оформляются протоколом с занесением в журнал инструктажа [20].

Руководство партии (начальник партии, главный или ведущий геолог и т. д.) обязано организовать своевременное непосредственно на рабочем месте обучение вновь принятых рабочих безопасному ведению работ, поведению при авариях и постоянно следить за соблюдением работающими Правил безопасности при геологоразведочных работах.

Не реже 2–3 раз в месяц лично проверять соблюдение технологических режимов проходки, соответствие фактуры с типовыми сечениями канав, анализировать причины нарушений технологических режимов и влияние этих нарушений на промышленную безопасность на объекте.

Начальник партии (участка) или лицо его замещающее (главный инженер, главный или ведущий геолог) утверждает паспорта проходки горных выработок и их изменения, организует силами ИТР партии постоянный оперативный контроль ОТ и ТБ на рабочих местах, не допускает проходку горных выработок без соответствующих паспортов, при угрозе жизни и здоровью людей, грубом нарушении технологических процессов останавливает работы.

Главный инженер предприятия и его заместитель по ОТ и ТБ обеспечивает планирование и проведение проверок по соблюдению требований промышленной безопасности на объектах предприятия. Главные специалисты и начальники отделов при посещении полевых объектов осуществляют проверку безопасности труда в соответствии с их должностными обязанностями и заносят ее результаты в журналы проверки состояния техники безопасности [31].

5.4 Охрана окружающей среды

5.4.1 Охрана атмосферного воздуха

При проведении проектируемых работ выбросы в атмосферу будут происходить от ДВС (ДЭС, авто- и тракторная техника). Энергоснабжение полевых лагерей и бурового участка будет осуществляться от переносной

электростанции УД-2,5 и передвижных ДЭС. В связи с удаленностью участков работ от населенных пунктов, малым количеством используемых ДВС (ДЭС - 4 шт., автомобиль Урал - 2 шт., бульдозер Т-170 - 6 шт.) расчеты на выбросы не проводились. Проектом предусматривается проведение регулировки двигателей на минимальный выброс в атмосферу загрязняющих веществ [15].

5.4.2 Охрана водных ресурсов

Для предохранения водных бассейнов от попадания в них нечистот в связи с бытовыми отходами и отходов ГСМ проектом предусматриваются следующие мероприятия:

При строительстве полевых лагерей и временных стоянок бытовые вагончики, палатки, ДЭС, временные емкости ГСМ, туалеты и выгребные ямы устанавливаются на безлесых участках. Выгребные ямы, туалеты и временные емкости ГСМ располагаются за пределами водоохранной зоны водотоков, не менее 100 м от них. Канавы и буровые скважины располагаются вне русел водотоков [7].

Снабжение полевых объектов питьевой и технической водой будет осуществляться за счет поверхностных источников [28]. Объем воды для промывок скважин за период проведения работ составит 9078 м³. Всего будет осуществлено 574 промывок. Для предотвращения попадания производственных сточных вод и отходов ГСМ в поверхностные водотоки предусматривается: обваловка буровых зумпфов и временных складов ГСМ; мойка транспорта в специально отведенных местах; использование поддонов и передвижных металлических емкостей для сбора и накопления отходов ГСМ; прокладка дорог и строительство буровых площадок за пределами водоохранных зон [3].

Промывка проб на лотке будет осуществляться в специально отведенных для этого местах. После промывки и доводки проб использованная вода будет сливаться в естественные углубления на местности для дальнейшего испарения и фильтрации воды.

5.4.3 Охрана растительного и животного мира

Все порубочные и строительные работы, связанные с производством геологопоисковых работ, проводятся с разрешения районной и областной администраций, на основании которого оформляются лесопорубочные билеты [10].

В данном проекте планируется проведение работ на землях, входящих в ГЛФ Желтулакского лесхоза (пос. Соловьевск), леса относятся к 3 группе.

При проведении поисковых работ проектом предусматриваются:

1. Строительство подъездных путей. Для переездов, транспортного и другого обеспечения будет построено 39,9 км подъездных дорог, что составит 27,9 га расчистки трассы от леса и кустарника, при ширине проезжей части 4 м и необходимости расчистки леса на расстояние 3 м от бровки. Трассы буровых линий и канав будут проходиться, по возможности, на минимально залесенных участках. Подъездные пути, по возможности, будут прокладываться так, чтобы ущерб лесным угодьям был минимальным.

2. Площадь расчистки местности на каждой точке бурения определена стандартом предприятия (СТП-7.023-82) и равна 0,075 га. Эта площадь, согласно требованиям пожарной безопасности, расчищается от леса, валежника и сухой травы. Всего по проекту будут подготовлены 292 площадки общей площадью 21.9 га, при коэффициенте залесенности 0,6.

3. Механизированной проходке канав будет предшествовать их трассировка с рубкой визирок и расчисток трассы от леса, кустов и пней на ширину 8 м с учетом выездов.

4. Устройство складов ГСМ и стоянок автотранспорта и бульдозеров. Общая площадь 0,3 га.

5. При рубке просек для проведения поисковых маршрутов шириной 0,7 м и визирок (0,5 м) вырубается только кустарник. Площадь вырубki по просекам 1, 2 м и 4 м составит 53.04 га.

Для охраны лесных массивов и их рационального использования предусматривается проведение следующих мероприятий [27]:

- работы, связанные с вырубкой леса, выполняются в соответствии с санитарными нормами;
- деловая древесина ошкуривается и вывозится с целью дальнейшего использования во временном строительстве;
- отходы (сучья, кора) используются на дрова или сжигаются с соблюдением противопожарной безопасности;

В целях сохранения лесных массивов от лесных пожаров все лагерные стоянки, склады ГСМ и т.д. изолируются от остальной местности защитными полосами [25, 26].

Деловой лес будет использован для хозяйственных нужд, порубочные остатки будут уничтожены сжиганием. Древесина, не пригодная для строительства, используется на дрова. Стоимость вырубленного леса возвращается лесхозу оплатой по лесопорубочному билету [9].

Выбор трасс дорог, буровых линий и канав будет производиться в местах с минимальной залесенностью. Предусматривается использование дорог в качестве противопожарных полос.

Проектируемые работы внесут изменения в среду обитания диких животных, однако, они не могут 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 [6].

Охрана рыбных запасов обеспечивается выполнением проектных мероприятий по предотвращению загрязнения водотоков нефтепродуктами и другими вредными веществами [17].

Для снижения влияния фактора беспокойства в период репродукции животных (апрель - июнь) ограничение посещения обслуживающим персоналом наиболее ценных для животных долинных мест обитания [6];

В целом, воздействие проектируемых работ на животный мир оценивается как достаточно локальное во времени и в пространстве. Оно не повлечет за собой радикального ухудшения условий существования какого-либо вида животных.

5.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов

1. Для охраны и рационального использования земельных ресурсов проектом предусматриваются наиболее оптимальные варианты прокладки дорог, проходки траншей и устройства буровых площадок [4]. После проведения геологоразведочных работ проводится техническая рекультивация нарушенных земель (56,3 га): производится засыпка траншей, которая осуществляется последовательно в два этапа. Первый заключается в засыпке канав щебнистыми с супесью грунтами, второй – в восстановлении почвенно-растительного слоя. С просек канав, дорог, части буровых площадок, временных площадок хранения ГСМ почвенно-растительный слой снимается, хранится в буртах и используется при рекультивации. Растительный слой с просек буровых линий не снимается. Объем работ по засыпке канав подлежит осмечиванию. Просеки канав, дорог, площадок и пр. самозарастают.

Во избежание загрязнения земель продуктами ГСМ при заправке техники предусматривается использование специальных металлических поддонов [14].

Ликвидационный тампонаж скважин будет проводиться на всех скважинах (49015 м) при помощи гелъцемента; ликвидация скважин предусматривается путем заливки глинистым раствором, на глубине 10 м устанавливается пробка, и до устья скважины производится цементация. В устьях будут установлены деревянные штаги [23].

Будут засыпаны разведочные канавы и проведено восстановление почвенно-растительного слоя; проведен демонтаж строений, очистка площадок и просек от бытового и производственного мусора, обезвреживание и засыпка помойных ям.

Таким образом, выполнении требований основных нормативных документов при выполнении ГРР будет способствовать успешному выполнению проекта и сохранению благоприятной экологической обстановки в районе работ.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Общая сумма затрат на выполнение ГРР на объекте приведена в таблице 17 и составила 201 336 659 рублей.

Таблица 17 – Сметная стоимость по объекту

Вид работ	Единицы измерения	Объем работ	Стоимость за ед. Руб.	Сумма, руб.
1 Предполевые работы и проектирование				3200000
1.1 Проект	проект	1	3200000	3200000
2 Полевые работы:				76566630
2.1 Поисковые маршруты 1:10000	п. км.	195	12500	2437500
2.2 Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния 1:10000	п. км.	195	20835	4062825
2.3 Электроразведка ВП 1:10000	км2	19,5	159 600	3112200
2.4 Магниторазведка масштаба 1 : 10000	км2	19,5	23 725	462630
2.5 Бурение скважин	п. м.	6200	9500	58900000
2.6 Проходка канав механизированным способом с ручной добивкой	м3	52355	145	7591475
3 Лабораторные работы:				16388022
3.1 Обработка геохимических проб	проба	10585	68	722928
3.2 Обработка бороздовых проб	проба	2250	281	632827
3.3 Обработка керновых проб	проба	6200	264	1634438
3.5 ПКСА на 17 элементов	проба	20177	110	2210390
3.6 Спектрозолотметрический анализ	проба	20177	393	7935995
3.7 Пробирный анализ на золото и серебро	проба	3541	903	3197150
3.8 Изготовление шлифов	проба	50	158	7893
3.9 Минераграфические исследования	проба	50	928	46401
4 Сопутствующие расходы и затраты				12706102
4.1 Строительство временных дорог	км	140	50559,3656	7078311
4.2 Строительство жилья:				5627791
ИТОГО				108860754
6 Организация и ликвидация полевых работ				5878481
6.1 Организация полевых работ	3%			3265823
6.2 Ликвидация полевых работ	2,40%			2612658
7 Транспортировка грузов, персонала	5%			5443038
8 НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			21772151
9 ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			10886075
10 КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			5443038
ИТОГО				158283537
11 Резерв на непредвиденные работы	6%			9497012
ИТОГО				167780549
12 НДС	20%			33556110
ВСЕГО				201 336 659

7 ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ПРЕДЕЛАХ ЯНКАНО-ДЖАГДИНСКОЙ МЕДНО-ЗОЛОТО-РТУТНОЙ МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЙ ЗОНЫ

Янкано-Джагдинская медно-золото-ртутная МЗ (3 Hg,Au,Cu/PZ,MZ) протягивается вдоль структур АОСНС в виде полосы широтного направления шириной около 20 км. С севера зону ограничивает Монголо-Охотская система разломов, с юга – Южно-Тукурингрская. В строении зоны принимают участие сложнодислоцированные вулканогенные, вулканогенно-карбонатно-терригенные, вулканогенно-терригенные отложения силура–девона и магматические образования раннепермского пиканского комплекса, прорванные рудогенными гранитоидами буриндинского комплекса раннего мела. Вдоль северной границы зоны прослеживаются терригенные отложения среднеюрского–раннемелового возраста. Минерагеническая специализация зоны определяется наличием телетермальных проявлений ртути (III-1-2; III-4-6; IV-2-1), медно-порфировых и медноколчеданных проявлений меди (III-2-8, 14). Здесь же установлены пункты минерализации золота (III-3-27, 30; IV-3-1, 7, 9), подпитывающие россыпи Соловьевского золотороссыпного узла. Шлиховые ореолы киновари (III-1-1; III-2-21; III-4-1, 17; IV-2-2) трассируют Монголо-Охотский и Южно-Тукурингрский разломы [4].

Ртутные объекты зоны рассредоточены вдоль ее границ. Содержание ртути, в основном, находится на уровне тысячных–сотых долей процента, в редких случаях достигает десятых долей процента. В шлиховых ореолах содержание киновари также невелико – от единичных и редких знаков до 0,62 г/м³. Потенциально-рудные тела аргиллизитовой ртутной формации телетермального типа (III-1-2) представлены субширотными маломощными зонами дробления, окварцевания, карбонатизации и сульфидизации с вкрапленностью киновари. Вмещают оруденение терригенные образования холоджиканской свиты поздней юры–раннего мела. На проявлении Глебовское (III-4-6) листовениты с просечками и тонкой вкрапленностью киновари

приурочены к серпентинизированным ультраосновным породам раннепермского пиканского комплекса. Оруденение отнесено к ртутной листовенитовой формации.

В пределах Янкано-Джагдинской МЗ прогнозируется выявление золоторудных месторождений золото-ртутной аргиллизитовой формации («карлинского» типа), связанных с континентальным рифтогенезом территории в сеноман–миоценовое время. Наиболее перспективными на выявление таких месторождений считается Нагиминское и Глебовское потенциально золоторудные поля. Пункты минерализации золота, установленные в пределах МЗ, приурочены к локальным участкам дробления, окварцевания и сульфидизации в зоне Южно-Тукурингрского глубинного разлома. Перспективы их не ясны.

Россыпное золото *Мадаланского золотороссыпного узла* (0.0.4 Au), предположительно, связано с золотосодержащими объектами ртутной аргиллизитовой формации, расположенными за пределами листа. На месторождении руч. Каменистый (III-1-7) добыто около 1 т россыпного золота. Россыпь отработана. Прогнозные ресурсы россыпепроявлений узла категории P₂ оцениваются в 0,5 т, категории P₃ – в 0,1 т [4].

Центральную часть минерагенической зоны в рамках листа занимает *Янканский прогнозируемый железо-марганцево-золото-меднорудный район* (3.1 Cu, Au, Mn, Fe/S–D, P1, K1), оконтуривающий структуры Янкано-Джагдинской тектонической зоны. В Янканском районе сгруппированы проявления и пункты минерализации меди и золота, железа и марганца. Прогнозируется промышленное медноколчеданное и медно-порфировое (с золотом) оруденение. В пределах Янканского (III-2-8) и Какразовского (III-2-14) проявлений выявлены медноколчеданные залежи с признаками оруденения медно-порфирового типа, ассоциирующего с мелкими телами и дайками гранодиоритов и гранодиорит-порфиров буриндинского комплекса. Руды представлены углеродсодержащими хлорит-кварц-серицитовыми метасоматитами с прожилками кварцевого и кварц-карбонатного состава, вкрапленностью и прожилками сульфидов. Суммарные

ресурсы меди проявлений оценены по категории P_3 в 182,5 тыс. т. Предполагается выявление малых по запасам месторождений меди.

В целом для образований района весьма характерно наличие серно-колчеданных залежей со слабо повышенными содержаниями меди, свинца и цинка, а также золота. Однако рудные концентрации меди и золота в подобных образованиях отмечаются только в связи с гранитоидами буриндинского комплекса (дайками, штоками, силлами) вблизи зон разломов. На выявление подобных объектов должно быть направлено дальнейшее изучение площади.

В вулканогенно-терригенных отложениях Янканской подзоны отмечаются линзовидные залежи и пласты железных и марганцевых руд, залежи фосфоритов.

Содержание железа в гематит-магнетитовых рудах площади (III-2-17; III-3-29) находится на уровне убогих-бедных руд (до 12–39 %). Из-за незначительных размеров железорудных объектов и низких содержаний железа практического интереса они не представляют.

По проявлениям Северное марганцевое-1 и Северное марганцевое-2 (III-3-25, 26) оценены прогнозные ресурсы марганцевых руд в количестве 1,6 млн т категории P_2 . На проявлениях рекомендуется постановка поисковых работ второй очереди. Ожидается выявление малого месторождения марганца.

Проявление фосфоритов (III-3-21) не представляет практического интереса из-за низких содержаний P_2O_5 (уровень убогих руд) [4].

Мраморизованные известняки бальдижакской толщи и джалиндинской свиты вмещают месторождения известняков, пригодных для производства извести и цемента. Месторождение Соловьевское-2 (III-2-10) частично отработано. Запасы известняков категории C_2 составляют 37,86 млн т. Прогнозные ресурсы известняков категории P_1 месторождения Соловьевское-1 (III-2-18) оцениваются в 19 млн т. Выявление новых залежей известняков, пригодных для использования, в породах свит вполне возможно, однако их параметры будут невелики, поскольку карбонатно-терригенные толщи района сложно дислоцированы.

В пределах Янкано-Джагдинской медно-золото-ртутной МЗ оруденение ртутной лиственитовой формации телетермального типа приурочено к серпентинизированным перидотитам и дунитам пиканского плагиогранит-габбрового комплекса. С телами ультраосновных пород веселкинского перидотит-пироксенит-габбрового комплекса связываются перспективы площади на выявление хромитового с платиной оруденения. Внедрение Джалиндинского массива и множества мелких тел и даек раннемелового буриндинского монцодиорит-гранодиоритового комплекса сопровождалось образованием зон окварцевания и сульфидизации.

Осадки долохитской (средняя юра) и холоджиканской свит (поздняя юра–ранний мел) послужили благоприятной средой для локализации оруденения золото-сурьмяной и ртутной аргиллизитовой формаций северной окраины Янкано-Джагдинской МЗ.

Метасоматические факторы, сопровождающие процессы динамометаморфизма и магматической деятельности, явились решающими в формировании рудных концентраций полезных ископаемых площади. Ртутная минерализация Янкано-Джагдинской зоны связана с лиственитизированными серпентинитами по ультраосновным породам первой фазы пиканского комплекса пермского возраста или приурочена к участкам окварцевания и сульфидизации в зонах дробления разновозрастных терригенных толщ [4].

Таким образом, в пределах изучаемой площади проявлены следующие факторы закономерностей размещения полезных ископаемых: стратиграфические, магматические, тектонические и метасоматические. Их проявления описаны выше.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Задача - спроектировать комплекс работ, необходимый для оценки прогнозных ресурсов по категории P_1 . Учесть требования по охране окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности.

Площадь проектируемых поисковых работ расположена в пределах Соловьевского золотоносного района, где на протяжении более чем 100 лет ведется разработка россыпных месторождений золота..

В соответствии со схемой структурного районирования, рассматриваемая территория охватывает Селенгино-Становой блок, Верхнеприамурский блок Буреинского массива, а также зажатые между ними торосированные складчато-блоковые сооружения Янкано-Джагдинской мегазоны Амура-Охотского звена Монголо-Охотской складчатой системы.

Северная часть участка представлена гранитоидами верхнеамурского комплекса (Джалиндинская интрузия), которые рвут раннепротерозойский позднестановой комплекс и раннеархейские габброиды. Докембрийские образования интенсивно динамометаморфизованы, на контакте с интрузией ороговикованы и пропицитизированы. На юге массив граничит с мезозойскими терригенными породами Стрелкинской впадины, которые в зоне экзоконтакта имеют поля ороговикования шириной более 1 км. Породы массива и его рамы инъецированы многочисленными дайками гранодиорит-порфиров, диорит-порфиритов и лампрофиров мелового олекмо-станового комплекса.

По данным ранее проведенных работ, а также по результатам проектируемых поисковых маршрутов в пределах **Глебовского ПРП** проектируется вскрыть поверхностными горными выработками и скважинами перспективные геохимические и геофизические аномалии по поисковым профилям через 160-320 м с целью поисков рудоносных зон и тел, изучения их морфологии, условий залегания, внутреннего строения и вещественного состава.

При проходке поверхностных горных выработок будут решаться следующие задачи:

- вскрытие, опробование и прослеживание рудоносных зон, изучение их морфологии, внутреннего строения, условий залегания;
- изучение минерального и вещественного состава руд;
- изучение основных элементов структуры (контактов, разрывных нарушений, даек и т.д.);
- выявление коренных источников литохимических ореолов и геофизических аномалий.

Планируется проходка 13 канав протяжённостью 1850.

Бурение будет производиться по профилям по сети 160x320 м для прослеживания на глубину выявленных рудоносных зон. Для поисков крупнообъемного оруденения карлинского типа, соответственно, предусматривается пройти 31 скважину общим объемом 6200 п.м.

Проектом предусмотрен комплекс мероприятий по защите окружающей среды.

Итоговые затраты составили около 201 млн рублей с учётом НДС.

В пределах Янкано-Джагдинской МЗ прогнозируется выявление золоторудных месторождений золото-ртутной аргиллизитовой формации («карлинского» типа), связанных с континентальным рифтогенезом территории в сеноман–миоценовое время. Наиболее перспективными на выявление таких месторождений считается Нагиминское и Глебовское потенциально золоторудные поля. Пункты минерализации золота, установленные в пределах МЗ, приурочены к локальным участкам дробления, окварцевания и сульфидизации в зоне Южно-Тукурингского глубинного разлома. Перспективы их не ясны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

1. Беус, А.А. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений / А.А. Беус. – М.: Недра, 1983. – 191 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-51. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. – 360 с.
5. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Изд. 2-ое. Серия Становая. Лист N-51-XVII. 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. – 137 с.
7. Закон Российской Федерации от 3.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. – 2006. – 204 с.
8. Инструкция по сбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керн скважин колонкового бурения. – М.: Роскомнедра, 1994. – 42 с.
9. 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) // Собрание законодательства РФ. – 2006. – 331 с.
10. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Приложение 41: распоряжение МПР России № 37-р от 05.06.2007 // Собрание

законодательства РФ. – 2007. – 60 с.

11. Мухин, Ю.В. Гидрогеологические наблюдения при колонковом бурении / Ю.В. Мухин. – М.: Госгеолиздат, 1954. – 59 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.: Стандартиформ, 2004. – 100 с.

19. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). – М.: ВИЭМС, 1999. – 254 с.

20. 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 // Собрание законодательства РФ. – 2021. – 204 с.

21. Правила безопасности при геологоразведочных работах // Собрание законодательства РФ. – 2005. – 220 с.

22. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок: приказ Минтруда России №903н от 15.12.2020. // Собрание законодательства РФ. – 2020. – 80 с.
23. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения. – М.: ВСЕГИН ГЕО, 1963. – 70 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.: Стандартиформ, 2020. – 20 с.
26. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. – М.: Недра, 2009. – 210 с.
27. 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» // Собрание законодательства РФ. – 2020. – 137 с.
28. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Контроль качества». – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001. – 189 с.
29. 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».
30. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований скважин. – М.: Недра, 1985. – 97 с.
31. Фролов, А.В. Охрана труда: учебн. пособие / А.В. Фролов, В.А. Корж, А.С. Шевченко. – М.: Кнорус, 2018. – 421 с.

Фондовая

32. Абдиязов, А.П. Отчет о результатах поисковых и оценочных работ на рудное золото, проведенных в пределах Соловьевской рудоперспективной площади в 2007 - 2010 гг. с оценкой прогнозных ресурсов на 01.12.2010 г. (Соловьевский объект) (в 2 книгах и 1 папке) / А.П. Абдиязов. - Хабаровск: Амурский ТФГИ ДФО, 2011. – 241 с.

33. Брель, А.И. Проект на проведение оценочных и разведочных работ на месторождении. ФГУГП «Читагеологоразведка» / А.И. Брель. - Чита: Амурский ТФГИ ДФО, 2011. – 234 с.

34. Домчак, В.В. Отчет партии 3/89-90 об опытно-методических работах по разработке геохимических поисков коренных и погребенных россыпных месторождений золота в зоне БАМ / В.В. Домчак. - Александров: Центр геофизика, 1992. - 161 с.

35. Ключева, Л.Н. Отчет о работах Централизованной геофизической партии, проводившихся на территории Соловьевского прииска в 1963 г. / Л.Н. Ключева. - Хабаровск: Амурский ТФГИ ДФО, 1964. – 167 с.

36. Копылов, М.И. Отчет о результатах поисковых геолого-геофизических работ масштаба 1:25 000 и 1:10 000 в пределах Янканской медно- и золотоперспективной площади и Монголийского проявления меди за 1979-1986 гг. (N-51-VI, XVII; участки: Янканский, Больдежак, Монголи, Шахтаун) / М.И. Копылов. - Хабаровск: ГФЭ ПГО "Дальгеология", 1986. - 236 с.

37. Левыкин, Н.Ф. Отчет о поисково-разведочных работах на рудное и россыпное золото, произведенных Урканской экспедицией в 1954 г. / Н.Ф. Левыкин. - Свободный: АГРК, 1955. - 400 с.

38. Навиль, В.И. Геологическое строение бассейнов верхнего течения рр. Крестовки и М.Уркана / В.И. Навиль. - Иркутск: ВСГУ, 1947. - 167 с.

39. Пипич, А.В. Отчет о результатах групповой геологической съемки и геологического доизучения м-ба 1:50 000 в бассейнах рек Ольдой, Кенгурак и Малый Уркан на территории листа N-51 (протокол НТС ПГО «Дальгеология» № 44 от 24.06.1998 г.) / А.В. Пипич. - Зея: Зейская ГСП, 1986. - 859 с.

40. Проскурников, В.Е. Геологическое строение и полезные ископаемые района Кировского золоторудного месторождения и прилегающих к нему бассейнов рр. Крестовка, Янкан и Мал.Уркан (Отчет о геологосъемочных и поисковых работах масштаба 1:50 000 на части листа N-51) / В.Е. Проскурников. - Л.: ДВГУ, 1960. - 210 с.