

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

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

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

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых, оценочных и разведочных работ на россыпное золото в верхнем течении реки Большой Джуваскит (Зейский район, Амурская область)

Исполнитель
студент группы 715-ос _____ М.О. Егоров

Руководитель
профессор, д.г.-м.н. _____ Т.В. Кезина

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

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

Нормоконтроль
ст. преподаватель _____ С.М. Авраменко

Рецензент

Благовещенск 2022

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

Инженерно-физический факультет
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедрой
_____ Д.В. Юсупов
«25» июня 2022 г.

ЗАДАНИЕ

К выпускному квалификационному проекту студента *Егорова Максима Олеговича*

1. Тема дипломного проекта – Проект на проведение поисковых, оценочных и разведочных работ на россыпное золото в верхнем течении реки Большой Джуваскит (Зейский район, Амурская область)

(утверждено приказом от 15.03.2022 №506-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 16.06.2022

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

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

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

4 таблицы, 33 библиографических источника, 50 страниц, 5 графических приложений

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

7. Дата выдачи задания: 27.12.2021

Руководитель дипломного проекта: Кезина Татьяна Владимировна, профессор
(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) 27.12.2021

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 50 страниц печатного текста, 4 таблицы, 5 графических приложений и 33 литературных источника.

ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ОЧЕРК, СТРАТИГРАФИЯ, МАГМАТИЗМ, ТЕКТОНИКА, ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ, МЕТОДИКА РАБОТ, ЭКОНОМИКА, БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

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

Разработана методика поисковых, оценочных и разведочных работ, а также комплекс опробовательских, лабораторных и камеральных работ с целью подсчета прогнозных ресурсов россыпного золота категории P_1 , а также запасов категории C_2 и C_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 2043 пог.м.

Общая сметная стоимость проектных работ составит 42 861 519,68 руб. в текущих ценах. Основные затраты вызвало бурение.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

БЛ - Буровая линия

БУ – Буровая установка

ГРР – Геолого-разведочные работы

ГСМ – Горюче-смазочные материалы

МПИ – Месторождение полезных ископаемых

ДФО – Дальневосточный Федеральный Округ

ПДК – предельно-допустимые концентрации

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Общая часть	7
1.1 Геолого-экономическая характеристика района	7
1.2 История геологических исследований района	8
2 Геологическая часть	10
2.1 Геологическое строение района	10
2.1.1 Стратиграфия	10
2.1.2 Магматизм	12
2.1.3 Тектоника	14
2.1.4 Полезные ископаемые	16
3 Методическая часть	24
3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ	24
3.2 Методика проектируемых работ	24
3.2.1 Проектирование	26
3.2.2 Буровые работы	27
3.2.3 Топографо-геодезические работы	29
3.2.4 Опробовательские работы	30
3.2.5 Лабораторные работы	32
3.2.6 Камеральные работы	33
4 Производственная часть	34
5 Экономическая часть	35
6 Безопасность и экологичность проекта	36
6.1 Охрана труда	36
6.2 Электробезопасность	37
6.3 Пожаробезопасность	38
6.4 Охрана окружающей среды	39

6.4.1 Охрана атмосферного воздуха	39
6.4.2 Охрана водных ресурсов	40
6.4.3 Охрана растительного и животного мира	40
6.4.4 Охрана недр и почв	40
7 Специальная часть	41
Заключение	44
Библиографический список	47

Номер приложения	Наименование чертежа	Кол-во листов
1	Обзорная карта	1
2	Геологическая карта	1
3	План проектных выработок	1
4	Техническо-технологический лист проектируемых работ	1
5	Расчёт проектной стоимости	1
6	Специальная часть	1

ВВЕДЕНИЕ

Целевым назначением проектируемых работ является проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в долине реки Большой Джуваскит (Зейский район, Амурская область).

Проектируемые работы включают в себя: буровые, топографо-геодезические, опробовательские, лабораторные и камеральные работы.

Геологической основой при проектировании работ является Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000 листа N-52-XIII (второе поколение). В наличии имеются результаты геологосъемочных работ масштаба 1:50 000, а так же фондовые материалы по результатам работ предшественников работ на изучаемой нами площади и ее ближайших окрестностях.

Предполагается выделение участков наиболее перспективных на обнаружение россыпей золота. В результате проведения проектируемых работ будут выбраны объекты для первоочередного проведения поисковых и оценочных работ.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Геолого-экономическая характеристика района

Административно район работ находится в Зейском районе Амурской области. Площадь работ располагается в пределах листа международной разграфки N-52-XIII, масштаба 1:200000 [28].

Участок работ располагается в пределах северных отрогов хребта Тукурингра и охватывает долину р. Большой Джуваскит с правым притоком р. Гилюй в промежутке 26.3 - 32.3 км от устья.

Рельеф района умеренно гористый, характеризуется узкими крутосклонными водоразделами с У-образными глубоко врезанными речными долинами в верхнем течении р. Бол. Джуваскит и в вершинах его притоков.

В среднем и течении рельеф слабо гористый с пологими водоразделами и речными долинами корытообразного профиля. Абсолютные отметки водоразделов колеблются от 700 до 1000 м, относительные превышения водоразделов над днищами долин составляют в 250-600 м. Профиль долины р. Бол. Джуваскит корытообразный с плоским хорошо выработанным днищем [3].

Водный режим рек и ручьев в значительной степени зависит от количества атмосферных осадков, вследствие чего уровни и расходы водотоков подвержены значительным колебаниям. Замерзают реки к концу ноября и промерзают до дна. С ноября по февраль образуются наледи, мощностью льда на них от 0.5 до 2 м.

Климат района резко континентальный и характеризуется суровой и продолжительной зимой. Глубина снежного покрова не превышает 30-40 см, в феврале-марте его мощность увеличивается до 40-50 см. Среднесуточная температура января -30°C . Лето умеренно жаркое, максимальное количество осадков выпадает в июле - августе и составляет 550-650 мм/год.

В районе развита многолетняя мерзлота, сезонное оттаивание и промерзание зимой происходит на глубину 1 – 3 м.

Борта и днище долины р. Бол. Джуваскит покрыты лиственнично-березовым лесом на некоторых участках долины. Вблизи тальвегов боковых притоков часто отмечаются ельники. Для участков долины р. Бол. Джуваскит, где происходила добыча россыпного золота характерен техногенный рельеф, на котором развита, преимущественно, кустарниковая растительность.

Животный мир типичен для горно-таежной фауны Дальнего Востока. Из хищных зверей встречаются бурый медведь, волк, лисица. Встречаются лось, изюбрь, северный олень, а также косуля, белка, горностай, соболь, колонок, заяц. Из ценных птиц присутствуют рябчик, глухарь, встречается тетерев. В ихтиофауне бассейна р. Бол. Джуваскит присутствуют рыбы бореального, предгорного, арктического комплексов. Ценные рыбы представлены тайменем, ленком, хариусом, налимом.

Ближайшими населенными пунктами являются пос. Золотая Гора и г. Зея, располагающиеся соответственно в 60 и 140 км. С этими населенными пунктами рассматриваемый участок связан дорогой пригодной для движения автомобилей высокой проходимости. Ближайшая железнодорожная станция Тыгда, связана с г. Зея автомобильной дорогой протяженностью 100 км [28].

Экономически район развит слабо, население поселка Золотая Гора занято на золотодобыче. Источником электроэнергии вблизи участка работ является Зейская ГЭС.

1.2 История геологических исследований района

Сведения о россыпной золотоносности долины р. Бол. Джуваскит были получены ещё в середине прошлого века. С 1970 г и по настоящее время разведанная россыпь в интервале разведочных линий 2-253 отрабатывается 250 литровой драгой. В 1976 г. дальнейшая дражная отработка запасов в интервале разведочных линий 241 - 297 была признана не выгодной и запасы в этом

интервале были переведены в категорию предназначенных для гидравлической отработки [31].

Артель старателей "Александровская" в 1994 г. приобрела лицензию на добычу россыпного золота в долине р. Бол. Джуваскит в интервале разведочных линий 241-297. А также лицензию на право поисков и разведки россыпей золота в долине р. Бол. Джуваскит выше запасов категории С₁, (выше разведочной линии 297).

В 1994-1998 гг. артелью были полностью отработаны балансовые и большая часть забалансовых запасов месторождения в интервале разведочных линий 241-289.

По состоянию на 1.01.2000 г. отработка забалансовых запасов категории С₁ составлявшие 441 тыс. м³ горной массы (включающие 68,2 кг золота) была признана не рентабельной.

Анализ фондовых материалов и результатов отработки россыпи золота по р. Бол. Джуваскит позволяет предполагать наличие промышленных участков россыпи по бортам уже отработанной россыпи. Основными предпосылками для такого предположения является: несовпадение результатов разведки и эксплуатации, особенно по блокам 103, 114, 116.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Стратиграфия

Площадь работ расположена в пределах Дамбукинского выступа Восточно-Становой мегазоны Становой складчато-глыбовой системы и сложена метаморфическими и интрузивными образованиями архейского, протерозойского возраста и осадочными образованиями кайнозойского возраста [33].

АРХЕЙ

Архейские метаморфические образования занимают более 90% характеризуемой территории слагают Дамбукинский выступ кристаллического фундамента и принадлежат к двум этапам архея.

Первый – представлен породами дамбукинской серии, образования которой слагают около 50% рассматриваемой площади и охватывают верхнее и среднее течение р. Мал. Джуваскит и верховья р. Бол. Джуваскит. Метаморфические образования второго этапа представлены иликанской серией, которая развита в нижнем течении р. Мал. Джуваскит, а также в бассейне рр. Бол. Джуваскит, Талга-Макит, Талмачан.

Дамбукинская серия

Дамбукинская серия включает дубакитскую, камрайскую и ульдегитскую свиты [33].

Дубакитскую свита. Породами дубакитской свиты сложены площади на водоразделе рр. Мал. Джуваскит, Амуткачи, Хаимкан, в осевой части хребта Тукурингра. Свита сложена преимущественно сланцами пироксенового и амфиболового состава, реже амфиболитами. Мощность свиты 2000м.

Камрайская свита. Образования камрайской свиты развиты на значительной площади в осевой и приосевой части хребта Тукурингра, в бассейне верхнего течения рр. Мал. Джуваскит, Бол. Джуваскит. Свита

обнажена в осевых частях крупных антиклинальных структур и представлена гнейсами с гранатом, биотитом, силлиманитом. Мощность свиты 2100-3500 м.

Ульдегитская свита. Породы ульдегитской свиты развиты в среднем течении р. Мал. Джуваскит. Сложена свита гнейсами и кристаллическими сланцами (пироксеновыми и амфиболовыми), отмечаются линзы кварцитов. Мощность свита более 2000 м.

Иликанская серия

Иликанская серия, представляющая второй этап архея включает джигдалинскую и талгинскую свиты.

Джигдалинская свита. Метаморфические образования джигдалинской свиты развиты на значительной территории в нижнем течении р. Р. Мал. Джуваскит, бол. Джуваскит на левобережье р. Бол. Джуваскит. Свита представлена гнейсами и кристаллическими сланцами роговообманковыми, биотит-роговообманковыми иногда с гранатом и дистеном, реже амфиболиты и кварциты. Мощность свиты 2500-3000м [31].

Талгинская свита. Породы талгинской свиты слагают около 20% рассматриваемой площади, приурочены преимущественно к зоне Джелтулакского разлома и в виде полосы шириной 3-5 км северо-западного простирания, протягивающиеся от нижнего течения р. Мал. Джуваскит до нижнего течения руч. Миллионный. Сложена свита биотитовыми, двуслюдяными гнейсами, иногда с гранатом, дистеном, силлиманитом, реже кварцитами, гнейсами и кристаллическими роговообманковыми сланцами. Мощность свиты 8000-3500м.

КАЙНОЗОЙ

Кайнозойские образования распространены на 20,0% рассматриваемой площади. Они представлены аллювиальными образованиями речных долин. В составе кайнозойских осадочных образований выделены среднечетвертичные, верхнечетвертичные и современные отложения.

Среднечетвергичные отложения. Среднечетвертичные отложения слагают вторые надпойменные террасы высотой 8-20 м. Отложения представлены песками, галечниками, глинами с линзами, иногда илами и торфами. Мощность среднечетвертичных отложений достигает 10-15 м.

Верхнечетвертичные отложения. Верхнечетвертичные отложения широко распространены в районе, слагая первые надпойменные террасы многих более менее крупных водотоков. Они представлены разнообразными аллювиальными отложениями, среди которых преобладают пески и галечники. Реже наблюдаются гравийные, илистые или глинистые, суглинистые отложения. Мощность отложений от 1,5 м до 6–10 м.

Современные отложения. Современные отложения широко распространены в долинах всех водотоков района, включая аллювий современной гидросети (русловые, косовые, пойменные отложения) и элювиально-делювиальный чехол, покрывающий склоны и гребни водоразделов. Аллювиальные отложения представлены песчано-галечным и валунным материалом, глинами, супесями, илами, часто перекрыты торфяниками. Мощность современных аллювиальных отложений не превышает 10 м. Элювиально-делювиальный чехол сложен разнообразными супесями, суглинками с переменным количеством щебня, глыб. Мощность 3-5 м [4].

2.2 Магматизм

Становая складчато-глыбовая система в целом характеризуется широким проявлением разновозрастного магматизма. Среди магматических образований Становой системы выделяются комплексы раннеархейского, позднеархейского, раннепротерозойского, позднепротерозойского, палеозойского и мезозойского возраста.

Архейские интрузивные образования представлены двумя разновозрастными комплексами. Формирование первого, более древнего связано со становлением дамбукинской серии, а второго с формированием иликанской серии архея.

Раннеархейский интрузивный комплекс. Наиболее древние интрузивные образования пространственно приурочены к полям развития метаморфических пород камрайской свиты дамбукинской серии архея. Они представлены двумя комплексами пород - мелкими телами (площадью до 0.5 км²) пироксенитов, перидотитов, гранатовых пироксенитов. Второй комплекс – связан с породами дамбукинской серии и представлен телами габбро, норитов, габбро-норитов, габбро-анортозитов, площадь до 1 км².

С формированием метаморфических образований иликанской серии связано становление токско-алгаминского и древнестанового комплексов.

Токско-алгаминский комплекс. Представлен единичными телами в юго-западной части рассматриваемой площади. Сложен комплекс диоритами, кварцевыми диоритами, гранодиоритами.

Древнестеновой комплекс. Интрузивные образования древнестанового интрузивного комплекса отмечаются на незначительной площади в южной части рассматриваемой территории и являются периферическими частями относительно крупных массивов которые располагаются южнее. Интрузивные образования представлены плагиогранитами, гранитами биотитовыми, двуслюдяными гнейсовидными.

Протерозойские интрузии. Наиболее широко распространены на рассматриваемой площади интрузивные образования протерозойского возраста, которые расположены в иликанской и дамбукинской структурно-формационных зонах [25].

В дамбукинской структурно-формационной зоне протерозойские интрузивные образования представлены лукиндинским и тукурингрским комплексами в юго-западной части рассматриваемой площади, а также их аналогами в восточной и центральной части.

Лукиндинский комплекс. Интрузии лукиндинского комплекса отмечаются в юго-западной части площади в виде тел шириной 200 м и длиной до 3-4 км в зоне влияния Северо-Тукурингрского разлома. В составе комплекса

преобладают габбро, габбро-диориты, нориты, троктолиты, дуниты, перидотиты, дайки габбро-диабазов. В зоне влияния Северо-Тукурингрского разлома развиты аналоги лукиндинского комплекса представленные телами габбро, оливиновых габбро, троктолитов, габбро-анортозитов, габбро-диоритов, сиенито-диоритов. Размер тел не превышает 300 м x 2000 м.

Тукурингрский комплекс. Интрузивные образования тукурингрского комплекса и его аналогов завершают протерозойский этап магматизма и развиты в системах Южно-Тукурингрского и Северо-Тукурингрского разломов. Протерозойские интрузии образуют цепочки массивов с площадью до 400 км² и мелких тел. В составе комплекса преобладают граниты, грано-сиениты, гранодиориты.

2.3 Тектоника

Рассматриваемая территория охватывает Дамбукинскую, Иликанскую зоны и Урканскую зоны Восточно-Становой мегазоны Становой складчато-глыбовой области. Раннедокембрийский кристаллический фундамент имеет многоярусное строение и сформирован в процессе проявления пяти этапов эндогенной тектонической активности, когда сформировались соответствующие структурно-вещественные комплексы. В строении фундамента выделяются комплекс основания, протогеосинклинальный комплекс и троговый комплекс [26].

Комплекс основания включает эверинско-чогарский комплекс (первый структурный ярус), протогеосинклинальные образования представлены стеновым комплексом (второй и третий структурные ярусы), троговые образования представлены гилнойским и джелтулакским комплексам (четвертый и пятый структурные ярусы).

На рассматриваемой территории эверинско-чогарский комплекс представлен образованиями дамбукинской серии, включающей метаморфические образования дубакитской, камрайской и ульдегитской свит, которые развиты в пределах дамбукинского выступа раннего архея.

Раннеархейские складчатые структуры дамбукинского выступа изучены слабо. В связи с наложением более поздней складчатости первичная структура претерпела перестройку, с которой связаны изгибы осевых плоскостей складок. По отдельным реликтовым фрагментам структур намечаются линейные, а также куполообразные и чашеобразные складки, иногда картируются брахиформные складки с преимущественной ориентировкой осей в субдолготном направлении.

Протогеосинклинальные образования представлены Становым комплексом, который развит в северо-восточной части рассматриваемой площади в пределах Иликанской структурно-формационной зоны. Комплекс сложен породами иликанской серии. Ведущая роль в строении синклинорных зон принадлежит брахиформным куполообразным, реже чашеобразным складкам с поперечником от первых километров до десятков километров, с углами падения крыльев $30-80^\circ$, для краевых частей характерны складки сжатые, ассиметричные, наклоненные до опрокинутых с размахом крыльев 10-20 км.

Образования пятого структурного яруса сохранились в виде небольших тектонических клиньев, в частности, на рассматриваемой территории, в зоне Желтулакского разлома. Структура нижнепротерозойского комплекса, как правило, не поддается расшифровке, ввиду широко проявленных процессов расщепления и бластомилонитизации. На отдельных участках наблюдаются небольшие узкие сжатые изоклинальные складки, иногда лежащие и опрокинутые ассиметричные складки с размахом крыльев 4-5 км и более сложной мелкой складчатостью с углами падения на крыльях $40-90^\circ$. Складки осложнены кливажем осевой плоскости и нередко нарушены надвигами [26].

На рассматриваемой территории широко проявлены разновозрастные разрывные нарушения северо-восточного и северо-западного простирания. Главнейшими разрывными структурами рассматриваемой территории являются Желтулакский и Северо-Тукурингский разломы [23].

Джелтулакский разлом является одним из длительно живущих разломов определяющих складчато-блоковое строение Становой системы. Разлом контролируется зонами диафорированных и рассланцованных пород и шовных дислокаций шириной до 8 км. Сланцеватость в бластомилонитах падает к северу, северо-востоку под углами 30-60⁰, что позволяет рассматривать эти зоны как надвиги.

Северо-Тукурингрский разлом ограничивает становую складчатую систему с юга. Заложена разлом еще в рифее и сохраняет активность до современной эпохи. По кинематике Северо-Тукурингрский разлом является надвигом. Поверхность надвига контролируется мощной зоной бластомилонитов, погружающейся к северу под углами 20-70⁰.

Разломы северо-западного простирания (за исключением Желтулакского) характеризуются преимущественно правосторонними сдвиговыми деформациями с крутым падением плоскостей сместителей и амплитудой вертикального смещения в несколько сотен метров.

Разломы северо-восточного направления, как правило являются левосторонними сдвигами и сбросо-сдвигами. В большинстве случаев разломы северо-западного направления моложе чем северо-восточного. Разломы северо-восточных левосдвиговых систем выражены протяженными узкими зонами милонитизации и рассланцевания и имеют позднемезозойский возраст.

2.4 Полезные ископаемые

Основным полезным ископаемым рассматриваемого района, имеющим промышленное значение, является россыпное золото. Известны также многочисленные коренные проявления золота, а также два рудопроявления железных руд.

Железные руды

Рудопроявления железных руд известны в верховьях р.Мал. Тынды, в 32 км западнее пос. Золотая гора и в верховьях р.Мал. Джуваскит. Рудопроявление в верховьях р.Мал.Тында открыто в 1949 г. Оно приурочено к верхним

горизонтам дубакитской свиты и представлено телами магнетитовых руд с вкрапленностью пирротина, пирита, халькопирита, пентландита, и ильменита. Залежи крутопадающие, мощностью 0,2-7 м. Запасы рудопроявления, при подвеске на 50 м, оценены в 3,3 млн.т. промышленного интереса не представляет [4].

Золото рудное

Наиболее крупное близлежащее проявление рудного золота – месторождение Золотая гора, известно с 1917 г. С 1917 по 1923 гг. месторождение отрабатывалось старателями, за это время было добыто 1638 кг золота при среднем содержании золота 1047 г/т. Месторождение приурочено к зоне смятия северо-западного простирания и представляет собой зону метасоматических кварц-полевошпатовых и гидротермальных кварцевых и кальцитовых жил. В непосредственной близости от месторождения Золотая Гора, в верховьях р. Хугдер располагаются проявления Перевальное, Иннокентьевское, Новая Аляска, представленные золотоносными кварцевыми жилами мощностью от 1,0 до 2,0 м.

В долине р. Мал. Джуваскит (в 9,5 км от устья) расположено Успенское месторождение рудного золота. Месторождение открыто в 1917 г. старателями, вскрывшими в плотике золотоносной россыпи сильно окварцованные гнейсы с видимым золотом. С 1917 по 1928 гг. месторождение разрабатывалось золотопромышленниками, а затем до 1931 г. Трестом “Союззолото”. Общая добыча оценивается в 400 кг [31]. Месторождение приурочено к блоку раннеархейских метаморфических пород непосредственно в зоне влияния Джелтулакского разлома. В пределах рудного поля, среди рассланцованных роговообманковых и биотитовых гнейсов, выделяется золотосодержащая зона субширотного простирания мощностью до 40 м и длиной 200 м, она сложена окварцованными и пиритизированными гранат-биотит-серицитовыми сланцами, включающими кварцевую жилу мощностью до 1м, которая и отрабатывалась при содержании золота в от 10 г/ т до 30 г /т. Вмещающие

породы также содержат золотую минерализацию, в них концентрация золота составляет первые граммы на тонну.

Золото россыпное

Основным полезным ископаемым рассматриваемого района является россыпное золото. Район находится в пределах Дамбукинского золотороссыпного узла. Наиболее крупные россыпи золота известны в бассейнах рек Дубакит, Джувакит, Талга [33].

Месторождения Дамбукинского золотороссыпного узла имеют сходное строение, относятся к месторождениям долинного типа и приурочены преимущественно к пойме, первой и второй надпойменным террасам. Основную массу рыхлых отложений составляют галька, гравий, песок, в небольших количествах присутствуют валуны и илисто-глинистые частицы. Золотоносный пласт россыпей приурочен преимущественно к нижней части аллювиальных отложений, а также к горизонту разрушенных коренных пород. Плотик россыпей представлен, обычно, разрушенными до состояния дресвы и щебня коренными породами, на некоторых участках плотик представлен трещиноватыми коренными породами. Поверхность плотика обычно довольно ровная с плавными слабо волнистыми очертаниями, без резких подъемов и погружений. Уклон плотика россыпей изменяется от 0,001 до 0,02. Россыпи в большинстве случаев поражены отработками предыдущих циклов эксплуатации.

Наиболее значительными близлежащими месторождениями являются Джувакитское россыпное месторождение расположенное в долине р.Бол. Джувакит и месторождение в долине р.Мал. Джувакит.

Россыпь р.Мал.Джувакит долинного типа, приурочена преимущественно к пойме и 1 надпойменной террасе, реже отмечается золотоносность аллювиальных отложений 2 надпойменной террасы [31].

Разрез аллювиальных отложений р.Мал.Джувакит имеет следующий вид (сверху вниз):

1. Растительный слой черного, коричневого, темно-коричневого цвета мощностью 0,2 – 0,4 м.

У бортов долины вместо растительного слоя иногда наблюдается торфяно-гумусовый слой мощностью 0,5-4,0 м.

2. Галечники разного размера с песком, гравием, иногда с незначительным количеством глины, с валунами размером 0,2 - 0,5 м.

Галька, в основном, хорошо окатанная, округлой, угловато-округлой, округло-сплющенной и яйцевидной формы. По петрографическому составу галька и валуны представлены разнообразными гнейсами (до 70%). В меньшем количестве встречаются гранито-гнейсы, граниты, основные породы. Из жильных пород наблюдается кварц, пегматиты, амфиболиты, порфириды.

Отложения слоя обычно золотоносны на всю его мощность, однако наиболее богатый горизонт приурочен к нижней части разреза галечников. Мощность слоя от 1,0 до 6,0 м., а наиболее обогащенной золотом нижней части до 2,5 – 3,0 м.

3. Слой долинного элювия представлен корой выветривания коренных пород. Преимущественно это дресва, щебень различного размера, который с глубиной становится крупнее и переходит в глыбы, а затем постепенно в монолитную скалу.

Мощность долинного элювия составляет 0,2-0,8 м. В верхней части он на глубину 0,8-1,2 м иногда содержит золото, часто в промышленных концентрациях.

Плотиком россыпи являются в различной степени выветрелые коренные породы, представленные на одних участках россыпи структурными корадами выветривания мощностью до 1,0-1,5 м., на других участках плотными трещиноватыми породами. Поверхность плотика характеризуется плавными, ровными или слабо волнистыми очертаниями, без резких подъемов и погружений.

Золотоносный пласт выделяется только по данным опробования и приурочен к слою галечников, в основном к нижним его горизонтам, а также к верхней части элювия.

Среднее содержание химически чистого золота на пласт 566 мг/м³, изменяясь по отдельным блокам от 236 до 1872 мг/м³.

В россыпи преобладает золото мелкой и средней крупности.

Россыпь р.Мал.Джуваскит вместе с руч. Успеновский имеет следующие параметры [31]:

Таблица 1 – параметры р.Мал.Джуваскит с руч.Успеновский

Параметры	Кол-во
Длина россыпи, км	15.00
Средняя ширина россыпи, м	74.7
Площадь, тыс. м	1205.1
Средняя мощность горной массы, м	4.27
Средняя мощность песков, м	1.16
Объем горной массы, тыс.м	5141.7
Объем песков, тыс. м	1397.7
Среднее содержание на массу, х/ч мг/м ³	146
Среднее содержание на пласт х/ч мг/м ³	538
Запас золота в х/ч, кг	751.9

Месторождение р. Бол. Джуваскит эксплуатируется 250-литровой драгой с 1969 г. Часть забалансовых запасов, а также запасы, непригодные для дражной отработки были отработаны ранее артелью старателей “Александровская” в 1994-1998 гг. Ориентировочно, первоначальные запасы золота месторождения р. Бол. Джуваскит составляли 12 000 кг.

Месторождение расположено в долине р. Бол. Джуваскит и приурочено, преимущественно, к пойменной части и 1 надпойменной террасе [31].

Разрез аллювиальных отложений р. Бол. Джуваскит близок по своим характеристикам к разрезу аллювиальных отложений р. Мал. Джуваскит и имеет следующие особенности:

1. Почвенно-растительный слой черного, коричневого, темно-коричневого цвета мощностью 0,2-0,4 м. Торфяно-гумусовый слой развит на отдельных участках долины, мощность до 3,0 м.

2. Галечники разного размера с песком, гравием, иногда с незначительным количеством глины, с валунами размером 0,2-0,5 м.

Галька, в основном, хорошо окатанная, округлой, угловато-округлой, округло-сплюсненной и яйцевидной формы. Характерно большое количество крупной гальки и большое количество валунов. Часто, в составе аллювиальных отложений галька занимает до 70% объема породы. По петрографическому составу галька и валуны представлены разнообразными гнейсами (до 70,0%). Отложения слоя галечников, обычно, золотоносны. Наиболее богатый горизонт приурочен к нижней части разреза галечников. Мощность слоя от 1,0 до 4,0 м., при наиболее обогащенной золотом нижней части – 1,0-2,0 м.

3. Слой долинного элювия представлен корой выветривания коренных пород. Преимущественно это дресва, щебень различного размера, который с глубиной становится крупнее и переходит в глыбы, а затем, постепенно, в монолитную скалу.

Мощность долинного элювия составляет 0,2-0,8 м. В верхней части, до глубины 0,8-1,2 м он иногда содержит золото в промышленных концентрациях.

Плотиком россыпи являются в различной степени выветрелые коренные породы, представленные на одних участках структурными кораами выветривания мощностью до 1,0-1,5 м, на других – плотными трещиноватыми породами. Поверхность плотика характеризуется плавными, ровными или слабо волнистыми очертаниями, без резких подъемов и погружений [31].

Золотоносный пласт выделяется только по данным опробования и приурочен к слою галечников, в основном к нижним его горизонтам, а также к верхней части элювия.

По результатам эксплуатации установлено струйчатое строение россыпи. Среднее содержание химически чистого золота на пласт 723 мг/м³, изменяясь

по отдельным блокам от 510 до 1553 мг/ м³. В россыпи преобладает золото мелкой и средней крупности [31].

Россыпь р.Бол.Джуваскит в ненарушенном состоянии в контуре балансовых и забалансовых запасов в интервале разведочных линий 259-297 по состоянию на 1.01.1994. Имела следующие параметры:

Таблица 2 – параметры россыпи р.Бол.Джуваскит

Параметры	Кол-во
Длина россыпи, км	6.40
Средняя ширина россыпи, м	108.3
Площадь, тыс.м	693.5
Средняя мощность горной массы, м	4.06
Средняя мощность песков, м	1.16
Объем горной массы, тыс.м	2815.6
Объем песков, тыс.м	804.5
Среднее содержание на массу х/ч, мг/м ³	173
Среднее содержание на пласт х/ч, мг/м ³	606
Запас золота в х/ч, мг/м ³	487.3

Кроме того известны месторождения россыпного золота по притокам р. Бол. Джуваскит, такие как руч. Вороновский, Голубой, Кротовский, Сосновый, Шепиловский, Талга-Макит, Улягир. К настоящему времени основная часть балансовых запасов всех этих месторождений отработана старательскими артелями [32].

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ

Выбор комплекса проектных работ проведен исходя из поставленной геологическим заданием основной задачи – выявление перспективных золотороссыпных объектов.

Исходя из этого, выполнение геологического задания базируется на решении ряда конкретных геологических вопросов, из которых наиболее важными являются следующие:

- организация и ликвидация полевых работ;
- проведение подготовительных работ;
- топографо-геодезические работы;
- буровые работы;
- опробование;
- лабораторные работы;
- камеральные работы;
- составление окончательного отчета с подсчетом запасов [17].

3.2 Методика проектируемых работ

Из анализа проведенных в предшествующие годы геологоразведочных работ, а также анализа результатов эксплуатации месторождения р.Бол. Джуваскит следует, что имеются перспективы прироста запасов золота в долине р. Бол. Джуваскит, в интервале разведочных линий 263-297, за пределами контура разведанных ранее запасов.

Участок долины р.Бол. Джуваскит выше разведочной линии 297 опоискован Дамбукинской геологоразведочной партией частично и требует дальнейшего изучения.

Оценку перспектив золотоносности рассматриваемой территории предполагается провести при помощи ударно-канатного бурения станком БУ-20-2УШ и колонкового бурения УГБ-50-1ВСТ [15].

Разведочные линии будут задаваться с учетом геологических и геоморфологических критериев формирования россыпей (вкрест простирания долины). В частности, при разведке россыпи вдоль правого борта долины р. Бол. Джуваскит в интервале разведочных линий 267-279 предполагается проходка буровых линий от эксплуатационной выработки до правого борта долины с таким расчетом чтобы полностью пересечь участок долины. При проведении работ на левом борту долины р. Бол. Джуваскит особое внимание будет уделено участку долины в интервале разведочных линий 280-291, где по данным предшественников отмечаются единичные выработки с промышленными содержаниями.

Первоначальная плотность разведочной сети в интервале разведочных линий 263-297 составит 400*20 м. В случае выявления промышленной золотоносности предполагается перебурить разведочные линии проходки 1961 г., до получения плотности разведочной сети достаточной для подсчета запасов по категории C_1 , т.е. до достижения сети 200*20м [9, 10].

При проведении заверочных работ выше разведочной линии 297 предполагаемая начальная плотность разведочной сети составит 800 * 20-40м. При выявлении промышленной золотоносности предполагается сгустить разведочную сеть до 200*20 м [18].

Предполагается, что может быть выявлена россыпь длиной 3,2 км.

Буровые разведочные линии будут задаваться вкрест долин водотоков с таким расчетом, чтобы полностью пересечь аллювиальные отложения или при наличии россыпи золота, забортиться не менее чем двумя пустыми скважинами.

Проектом предусматривается бурение контрольных скважин в объеме 10% от запланированного объема бурения. [14, 17].

Таблица 3 - Титульный список на проведение разведочных работ в бассейне
р. Бол. Джуваскит

Наименование объекта	Номера линий	Длина линии	Кол-во скважин	Средняя глубина	Объем пог. м	Стадия работ, расстояние между линиями, м
Р. Бол. Джуваскит	265	550	27	4,8	130	Поиски 400 м
	269	450	22	4,8	106	
	273	550	27	4,8	130	
	280	300	15	4,8	72	
	283	400	20	4,8	96	
	287	500	25	4,8	120	
	291	350	17	4,8	80	
	263	150	8	4,8	39	Разведка 200 м
	267	150	8	4,8	39	
	271	150	8	4,8	39	
	285	150	8	4,8	39	
	289	150	8	4,8	39	
	305	600	19	4,5	86	Поиски 800 м
	313	600	19	4,5	86	
	321	750	24	4,5	106	
	329	750	24	4,5	106	
	337	500	17	4,5	77	
	345	500	17	4,5	77	
	353	450	16	4,5	72	
	361	400	15	4,5	68	
	327	150	8	4,5	36	Разведка 200 м
	331	150	8	4,5	36	
	333	150	8	4,5	36	
	335	150	8	4,5	36	
	339	150	8	4,5	36	
	341	150	8	4,5	36	
	343	150	8	4,5	36	
	347	150	8	4,5	36	
	349	150	8	4,5	36	
	351	150	8	4,5	36	
	355	150	8	4,5	36	
	357	150	8	4,5	36	
Контрольные скважины	-	-	44	4,7	207	
Всего	32 линии	10200	440	4,7	2043	

3.2.1 Проектирование

В связи с тем, что разведочные работы проектируются на участке месторождения непосредственно примыкающим к эксплуатируемому, база

бурового отряда будет располагаться в существующем вахтовом поселке “Джуваскит,” где имеются жилые домики, столовая, баня, ремонтная база, будут располагаться склады бурового инструмента, запчастей и г.с.м. Доставка персонала к месту проведения работ будет осуществляться автомобильным транспортом обслуживающим эксплуатационный участок “Джуваскит“.

При проведении работ на участке долины р.Бол. Джуваскит выше разведочной линии 297 работники бурового отряда будут проживать в передвижных вагончиках, а склады и ремонтная база будет расположена в вахтовом поселке “Джуваскит”.

3.2.2 Буровые работы

Бурение скважин будет производиться станком ударно-канатного бурения БУ-20-2УШ и колонкового бурения УГБ-50-1ВСТ. Средняя глубина скважин 4,7 м. Общий объем бурения 2043 м.

При ударно-канатном бурении будут использоваться обсадные трубы с наружным диаметром 219 мм. И внутренним 197 мм., забивной башмак с внешним диаметром 225 мм., внутренним 195 мм., долото с лезвием шириной 191 мм. Для опробования будет использована тросовая желонка ЖМП-150.

Перемещение станка между линиями будет производиться при помощи бульдозера, между скважинами собственным двигателем станка. Снабжение станка ударно-канатного бурения электроэнергией будет производиться от собственной передвижной электростанции ДЭС-30.

Бурение станком УГБ-50-1ВСТ будет осуществляться в сухую с затиркой керна с использованием башмаков с наружным диаметром 168 и 132 мм, внутренним 152 и 114 мм [12].

Станок УГБ-50-1ВСТ размещен на вездеходе МТЛБ.

Бурение будет вестись рейсами 0,2-0,4 м (по пласту и коренным породам) с опережающей обсадкой по рыхлым отложениям и без обсадки по скальным породам. Скважина считается добытой если она прошла по коренным

породам не менее 1,2-1,6 м при отсутствии в последних двух рейсах знаков золота.

По опыту эксплуатации месторождения р. Бол. Джуваскит установлено, что сезонное промерзание составляет 2,5-3,0м., а с учетом того, что работы будут проводиться в зимний период принимается что 100,0% разреза рыхлых и коренных пород будет находится в мерзлом состоянии.

Таблица 3 - Распределение объемов проектируемых скважин по категориям и условиям проходки

Характеристика пород	Категория пород	Интервал	Мощность	Процент от общей мощности	Объем пог. м в мерзлых породах
Почвенно- растительный слой с примесью песка и глины	II	0,0-0,4	0,4	8,5	173,6
Щебнисто-галечные породы с редкими валунами плотно сцементированные	IV	0,4-3,4	3,0	63,8	1303,5
Метаморфические и кристаллические сланцы, изверженные породы, песчаники, трещиноватые	V	3,4-4,7	1,3	27,7	565,9
ИТОГО			4,7	100	2043

После окончания бурения проектом предусматривается тампонаж скважин. Скважины будут засыпаться песком, гравием, галькой и глиной до глубины 1,0 м [17]. Объем засыпки составит: $0,0376 \cdot 440 = 16,5 \text{ м}^3$

Интервал $0,0 = 1,0 \text{ м}$ будет засыпаться глиной с последующей утрамбовкой. Объем глины составит $0,785 \cdot d \cdot k \cdot h$

Где: d – диаметр скважины, м; K – коэффициент разработки ствола скважины; H - высота интервала тампонирувания, м

Объем составит на весь объем $0,0859 \cdot 440 = 37,8 \text{ м}^3$

Общий объем тампонажа $54,3 \text{ м}^3$

3.2.3 Топографо-геодезические работы

Проектом предусматривается комплекс топографических работ, который включает [29]:

1) Вынесение в натуру и привязка буровых линий. Всего проектируется привязать 440 скважин на 32 линиях. Расстояние между линиями составляет 200 м.

2) Закрепление на местности геологоразведочных точек будет проведено на крайних скважинах по каждой линии. Всего будет закреплено $32 \cdot 2 = 64$ точки.

3) Проложение теодолитного хода точностью 1:2000 с целью привязки концов буровых линий. Объем – 10,0 км/

4) Для производства разбивочно-привязочных работ по буровым линиям будут прорубаться визирки шириной 1,0 м. Объем работ будет равен общей протяженности линий плюс протяженность теодолитного хода: итого 20,2 км.

5) Породы деревьев для рубки отнесены к породам средней твердости летом и твердым – зимой. 50% работ будет производиться при глубине снега более 50 см. Прорубка просек будет производиться с применением бензопил. 100% всего объема приходится на зимний период.

Общий объем работ составит – 20,2 км.

Прорубка просек для строительства дорог, временных дорог между линиями не требуется так как передвижение станков и другого оборудования будет производиться по существующим дорогам.

Подсчет запасов представляемых на утверждение в ТКЗ, должен выполняться на инструментальных топографических планах разведочных работ масштаба 1:2000 с сечением рельефа через один метр. В связи с этим, проектом предусматривается проведение мензульной съемки масштаба 1:2000. Объем съемки определяется исходя из протяженности россыпи (3,5 км), плюс 200 м ниже и выше контура запасов и ширины разведанного участка (150 м) плюс 50 м по ширине долины в целях выхода на 25 м вправо и влево за концевые выработки в линиях. Общий объем составит 0,78 км².

3.2.4 Опробовательские работы

Методика промывки проб на буровых скважинах определяется действующими инструкциями и заключается в том, что после желонения извлеченный материал сразу поступает на обработку, которая включает:

- замер объема пробы в мерном сосуде,
- обработку проб на промприборе “ПРОБА-2М”, либо на лотке,
- доведение концентрата, снятого с промприбора, на лотке в доводочном зумпфе,
- сбор шлихов в совок для подсушки,
- капсулирование шлихов пробы,
- геологическая документация данных опробования [10].

Опробование скважин ударно-канатного бурения будет производиться желонкой ЖМП-150 одновременно с проходкой скважины. При первом спуске пробоотборника делается 1-2 расходки штока, а при последующих 2-3. Отбор пробы считается законченным, когда пробоотборник поднят пустым. Объем проходок будет измеряться в специальных мерных сосудах.

Обработка проб будет производиться на промприборе “ПРОБА-2М” с доводкой шлиха вручную на лотке, с последующей отдувкой шлиха.

При колонковом бурении извлеченный керн выкладывается в пробные ящики. Порода из каждого интервала углубки промываются отдельно. Промывка проб производится лотками в промывочных зумпфех. Для контроля качества промывки, после окончания первичной промывки керна, производится вторичный перебив эфелей. Кроме того, выборочно будет производиться контроль буровой площадки.

Интервал опробования принимается равным 0,4 м. Опробованию подлежат все отложения, кроме почвенно-растительного слоя, мощностью 0,4 м, в среднем из каждой скважины будет отобрано 11 проб.

Объем опробования по скважинам составит $440 \cdot 11 = 4840$ пробы.

С целью определения качества проводимых работ проектом предусматривается отбор контрольных проб [8].

При ударно-канатном бурении контрольному опробованию подлежат: эфель доводочного зумпфа, гале-эфельный отвал “ПРОБЫ-2М”, место разгрузки желонки и установки снаряда на площадке станка, а также место отбуторки глинистого материала. Всего будет отбираться по 4 пробы со скважины.

При колонковом бурении будет производиться вторичный переувыв эфелей и выборочно будут отбираться контрольные пробы с буровой площадки. Объем контрольного опробования составит $4*264=1056$ пробы (ударно-канатное бурение), $2*68=136$ проб. Всего 1192 пробы.

По опыту работ на россыпное золото ударно-канатным бурением потери золота (20-30%) происходят: при сливе из желонки, при отбуторке глинистого материала из пробы, при промывке пробы на промприборе “ПРОБА – 2М” [2].

В целях контроля за такими потерями предусматривается контрольный переувыв, который будет осуществляться на промприборе “ПРОБА – 2М “. Переувыву будут подвергаться скважины с промышленными, либо близкими к ним содержаниями золота. Объем пробы равен объему породы поднятой из скважины. Всего будет отобрано приблизительно 80 проб. Объем породы из одной скважины будет равен $0,2 \text{ м}^3$. С учетом первоначальной промывки $0,2*0,7=0,14 \text{ м}^3$. Объем контрольного переувыва составит 7 м^3 .

Общий объем опробования при бурении составит: $4840+1192+80=6112$ проб.

Для промывки 1 пог.м. скважины требуется 70 литров воды, на весь объем $174*0,07=12,2$ т воды. Вода будет доставляться из ближайших ручьев и добываться из снега и льда.

3.2.5 Лабораторные работы

Согласно методики проведения ГРР проектом предусматривается следующий комплекс лабораторных работ [12]:

1) Обработка шлиховых проб методом отдувки с проведением следующих операций:

- А) выделение магнитной и электромагнитной фракций,
- Б) отдувка золота,
- В) взвешивание золота,
- Г) изготовление капсулей и капсулирование золота и шлиха отдельно,
- Д) регистрация золота.

Объем работ составит: 1452 пробы

2) Ситовый анализ золота

Производится для получения данных по крупности золота и описания характерных зерен золота в различных классах крупности. Предполагается проведение ситового анализа по 3 линиям т.е 3 пробы. ВСЕГО?

В пробу объединяется все золото по линии. Золото просеивается через сита с диаметром отверстий 4 мм, 2,5 мм, 1,4 мм, 0,25 мм, 0,16 мм, 0,06 мм.

3) Определение пробы золота предусматривается в 3 пробах для верхней части долины р. Бол. Джуваскит (выше разведочной линии 297).

Для участка россыпи в интервале разведочных линий 263-297 проба золота принимается по аналогии с россыпью р. Бол. Джуваскит равной 895.

4) Минералогический анализ шлихов производится для изучения минерального состава тяжелой фракции [12]. Всего предусматривается провести 3 анализа шлиха. Предусматривается сокращенный полуколичественный анализ с предварительным фракционированием.

3.2.6 Камеральные работы

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

Текущая камеральная обработка будет включать обработку материалов геолого-геоморфологических маршрутов, ведение первичной документации, обработку, вычисление и разноску данных опробования по выработкам, составление и вычерчивание литологических разрезов, текущий подсчет

запасов золота. Текущая камеральная обработка будет проводиться в течение всего периода полевых работ.

По завершении буровых работ в соответствии с геологическим заданием и общепринятой методикой потребуются составление специальных карт [6, 24]. Обязательными являются геологическая и геоморфологическая карты масштаба 1:50000, планы расположения выработок с данными их золотоносности – масштаба 1:25000, планы блокировки россыпей масштаба 1:2000, литологические разрезы масштаба 1:1000 (при вертикальном масштабе 1:100), планы рельефа плотика масштаба 1:5 000, продольные разрезы по выявленным россыпям.

Геолого-литологические разрезы с данными опробования будут вычерчиваться на подготовленной после проведения тахеометрических работ основе по полевому варианту разреза.

В окончательный отчет по работам, согласно методики [1, 24] будут приложены обзорная карта, схемы геологической, геофизической, поисковой изученности, региональная структурно-тектоническую схема.

Заключительная камеральная обработка материалов будет включать обработку результатов опробования, вынесение их в буровые журналы, на разрезы, планы и карты; составление графических материалов для подсчета запасов россыпного золота по действующим кондициям по выявленным россыпям и составление геологического отчета по результатам проведенных работ [27].

Для камеральной обработки материалов и составления окончательного отчета будет создана камеральная группа, которая выполнит подсчет запасов и весь объем обработки материалов с составлением необходимых графических и текстовых приложений.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Таблица 4 – Сводная таблица объёмов работ

Виды проектируемых работ	Единица измерения	Объем работ по проекту
Проектирование	мес.	0,5
Бурение скважин	пог.м	2043
Опробование скважин	проб	6122
Монтаж, демонтаж, перевозка	перевозок	475
Ликвидация, тампонирувание скважин Топоработы	скважин	440
Вынесение в натуру буровых линий	пог. м	10200
Закрепление на местности геологразведочных точек	пункт	64
Изготовление вех ручным способом	вех	64
Проложение теодолитного хода точностью 1:2000 концов буровых линий	км	10,0
Прорубка визирок шириной 1м	км	20,2
Проведение мензуальной съемки масштаба 1:2000	км ²	0,78
Обработка шлиховых проб методом отдувки с проведением определенных работ	проб	1452
Ситовой анализ золота	проб	3
Определение пробы золота	проб	3
Минералогический анализ шлихов	проб	3
Транспортировка грузов и персонала	тыс.руб.	136,5
Временное строительство, технологически связанное с производством работ	тыс.руб.	78,7
Временное строительство, технологически не связанное с производством работ	тыс.руб.	52,5

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Укрупнённая смета составлена на основе единичных расценок. Итоговая стоимость составила 42 861519,68 руб. Основные затраты вызвало бурение.

Таблица 4 – Укрупнённая смета

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость за ед. руб.	Сумма, руб.
1 Предполевые работы и проектирование				3200000
1. Проект	проект	1	3200000	3200000
2 Бурение				19 408500
2.1 Буровые работы	м	2043	9500	19408500
3 Лабораторные работы				61796,0688
3.1 Обработка шлиховых проб методом отдувки	проб	1452	25,5	37026
3.2 Ситовый анализ золота	проб	3	530	1590
3.3 Определение пробы золота	анализ	1	6720	6720
3.4 Минералогический анализ шлихов	проб	3	5486,6896	16460,0688
4. Топографические работы				652300
4.1 Топосъемка 1:2000	км2	2	326150	652300
5. Камеральные работы				245000
5.1 Отчет	отчет	1	245000	245000
ИТОГО				23567596,07
6 Организация	3%			707027,8821
7 Ликвидация	2,40%			565622,3057
8 Транспортировка грузов, персонала	5%			1178379,803
9 НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			4713519,214
10 ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			2356759,607
11 КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			1178379,803
ИТОГО				34267284,68
12 Резерв на непредвиденные работы 6%				2056037,081
ИТОГО				36323321,77
13 НДС	18%			6538197,918
ВСЕГО				42 861519,68

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСТВО ПРОЕКТА

6.1 Охрана труда

Мероприятия по охране труда и технике безопасности составлены в соответствии «Правила безопасности при геологоразведочных работах» (2005 г) [19].

Буровые работы будут проводиться круглосуточно. Временное строительство, завоз снаряжения и оборудования планируется на январь месяц. Завоз продовольствия будет производиться каждый месяц. Для обеспечения безопасных условий труд, в целях предупреждения травматизма, охраны здоровья людей и имущества от стихийных бедствий предусматривается следующий комплекс организационно-технических мероприятий по охране труда и технике безопасности :

- до выезда на полевые работы все ИТР задействованные на геологоразведочных работах должны сдать экзамены по технике безопасности, пройти медосмотр. Буровой отряд должен быть обеспечен необходимыми средствами предусмотренными “Правилами безопасности при геологоразведочных работах” [16],

- прием рабочих будет производиться при наличии медицинского заключения о пригодности их к работе в полевых условиях,

- обучение рабочих безопасным условиям труда и инструктаж по технике безопасности будет проводиться согласно действующих инструкций,

- полевые работы будут проводиться согласно “Правилам техники безопасности при геологоразведочных работах” [19].

Перед началом полевых работ будет проведена проверка готовности к выезду на геологоразведочные работы с составлением соответствующего акта. На случай стихийных бедствий будет разработан аварийный план.

Рабочие и ИТР будут обеспечены спецодеждой и спальными принадлежностями согласно существующих норм.

Для контроля за работой бурового отряда и оперативного обмена информацией предусматривается организация связи отряда с базой артели с помощью радиостанции “Ангара – 1” .

Перевозка людей на транспортных средствах, специально предназначенных для этой цели, должна осуществляться в соответствии с “Инструкцией по безопасной перевозке людей вахтовым транспортом “ [16].

Работники будут снабжены водой в соответствии с требованиями СанПин [31].

6.2 Электробезопасность

При работах с источниками опасного напряжения (генераторы, преобразователи, аккумуляторы, сухие батареи и т.п.) персонал должен иметь квалификационную группу по электробезопасности [20].

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

Работа с источниками опасного напряжения (включение их и подача тока в питающие линии и цепи) должна производиться при обеспечении надежной связи между оператором и рабочими на линиях. Все технологические операции, выполняемые на питающих и приемных линиях, должны проводиться по заранее установленной и утвержденной системе команд сигнализации и связи.

Перед включением напряжения (аппаратуры) оператор должен оповестить об этом весь работающий персонал соответствующим сигналом.

Не допускается передавать сигналы путем натяжения провода. После окончания измерения необходимо отключить все источники тока [20, 21].

В случае изменения в ходе исследований порядка, схем, режимов работы руководитель работ должен ознакомить с ними всех исполнителей на объекте.

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!». В населенной местности должны быть приняты меры, исключающие доступ к ним посторонних лиц [20].

По ходу проложенных линий, подключаемых к источникам опасного напряжения, у питающих электродов, расположенных в населенных пунктах, в высокой траве, камышах, кустарнике и т.п., должны выставляться предупредительные знаки – «Под напряжением, опасно для жизни!».

У заземлений питающей линии должно находиться не менее двух человек. Допускается нахождение одного рабочего в случаях:

- нахождения его в пределах прямой видимости оператора;
- использования безопасного источника тока.

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

6.3 Пожаробезопасность

Все работы будут проводиться согласно «Правилам пожарной безопасности при геологоразведочных работах» [22].

В целях соблюдения и обеспечения пожарной безопасности предусматривается ряд организационных мероприятий часть которых изложена в разделе “Геологические работы”и “Охрана труда и техника безопасности” Кроме того будет проведен ряд специфических мероприятий:

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

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

3) Территории баз бурового отряда должны быть обеспечены средствами пожаротушения в соответствии с “Правилами пожарной

безопасности при геологоразведочных работах» [22]. На базе будут оборудованы противопожарные щиты со следующим основным противопожарным инвентарем:

- бочок для питьевой воды - 2
- емкость для технической воды - 2
- огнетушители пенные - 2
- огнетушители углекислотные - 2
- ящики с песком по 0,5 м³ - 2
- лопаты штыковые - 5
- ведра - 5
- топоры - 3.
- аптечка - 1

4) На складе г.с.м. будет дополнительно оборудован щит, укомплектованный двумя огнетушителями, бочкой с водой, двумя ведрами, ящик с песком. Здесь будут установлены ящик с ветошью и обтирочным материалом.

Непосредственный контроль за соблюдением правил безопасности будет осуществляться ответственным по технике безопасности.

6.4 Охрана окружающей среды

Перечень мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия геологоразведочных работ на окружающую среду за пределами особо охраняемых территорий включает в себя согласно законам о защите недр и окружающей среды [6, 7]:

6.4.1 Охрана атмосферного воздуха

Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу заключаются в осуществлении контроля и своевременной регулировки двигателей автотракторной техники и других агрегатов. Технические осмотры автомашин и спецтехники проводятся в установленные сроки, содержание СО и других ЗВ должно соответствовать ГОСТу. Заправка

ГСМ должна производиться насосами с использованием воронок и поддонов, исключающих попадание ГСМ на почву и их последующее испарение [5].

6.4.2 Охрана поверхностных и подземных вод

Мероприятия включают в себя: не допускать заваливания русел водотоков пучками бревен для создания временных переправ; водные преграды на реках шириной до 10 м преодолевать по ограниченному числу переправ в местах, не требующих разрушения берегов для устройства съездов; переправы изготавливать из древесины при помощи 8 бревен - по 4 бревна под каждую колею переправляющейся техники. Если необходимо изготовить съезд, то расчищаемая при этом площадка по каждому берегу реки не должна превышать площади 40 м² (10х4 м); после окончания работ бревна из переправ выносятся за пределы прибрежных полос, на возвышенные места для быстрого перегнивания и плотно укладываются на землю; сооружение переправы из древесины через реки шириной более 10м запрещается.

В водоохраных зонах строго запрещаются складирование леса, мусора и отходов производства; стоянка, мойка и ремонт автотракторного парка, заправка ГСМ; установка палаточных городков; размещение складов ГСМ [22].

6.4.3 Охрана недр и почв

Мероприятия включают в себя восстановление (рекультивацию) земельного участка под полевым лагерем.

6.4.4 Охране растительного и животного мира

Мероприятия сводятся к запрету на применение охотничьего оружия и других орудий промысла на территории работ.

При проведении работ предусматривается выполнение следующих мероприятий по охране окружающей среды (в соответствии с «Земельным кодексом РСФСР» от 23.05.91 г., «Законом о недрах» от 21.02.92 г.», Указом ПВС СССР от 26.11.84 г. «Об усилении охраны природы в районах Крайнего Севера...», «Методическими рекомендациями по планированию мероприятий по охране окружающей среды при производстве ГРП», ВИЭМС, 1990 г.):

- охрана и рациональное использование земель;
- охрана и рациональное использование водных ресурсов;
- охрана растительности;
- охрана фауны.

7 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В качестве специальной главы выбрана тема «Особенности Петровской россыпи».

Петровская россыпь открыта в 1889 г., расположена на водоразделе р. Обка и р. Хугдер и приурочена к впадине в днище древней долины р. Обка. Россыпь разведывалась и разрабатывалась до 1917 года золотопромышленниками Лапиным и Раковым, с 1929 г. по 1951 г. Золотогорским прииском. Месторождение разрабатывалось ямным и подземным способами, а также открытыми разрезами.

В период с 1952 по 1973 гг. россыпь не эксплуатировалась. Геологоразведочные работы были возобновлены прииском Дамбуки в 1973 г.

В 1973-1979 гг. прииском Дамбуки объединения Амурзолото проведена доразведка и переоценка месторождения. Россыпь разведана буровыми скважинами. Для заверки данных бурения в центральной части месторождения пройдена гидравлическая траншея. В результате выявлено и оконтурено два участка россыпи с балансовыми запасами категории C_1 в количестве 1037 кг золота. Запасы утверждены протоколом ДВТКЗ Дальгеология № 178 от 19.12.1980 г. для гидравлической добычи [28].

В 1996 году, а/с «Приисковая» провела комплекс разведочных работ, в результате которых верхняя и нижняя части россыпи объединены в одно целое. Получен прирост запасов категории C_1 в количестве 151 кг. Запасы утверждены протоколом АмурТКЗ от 23.09.1997 г. для гидравлической добычи (Лукашов, 1997). Разведанные запасы отрабатывались прииском Дамбуки (1987-1993 гг.), а/с «Приисковая» (1994-1997 гг.), а/с «Петровская» (1998-2004 гг.), ООО «Эльга» (2005-2009 гг.) и ОАО ЗДП «Коболдо» (2010-2012 гг.). За весь период разработки добыто около 6 тонн золота. Разведанные запасы по Петровской россыпи полностью отработаны.

Объект располагается в пределах Дамбукинского золотоносного района [28].

В геологическом строении площади принимают участие кристаллосланцы и гнейсы нижнего (арбинская и мотовинская свиты) и верхнего архея (талгинская свита). В нижнем течении реки развиты осадочные отложения долохитской свиты средней юры. Интрузивные образования представлены среднеюрскими диоритами и кварцевыми диоритами обкинского градоиорит-диоритового комплекса. В долине реки развиты четвертичные аллювиальные пойменные отложения, которые вмещали россыпи золота, ныне отработанные - Петровская россыпь и россыпь р. Обка. Долину реки Обка пересекает серия субширотных разломов, являющихся частью регионального Тукурингрского разлома (Агафоненко, 2008).

Общая длина россыпи 3,2 км, ширина в северной части составляет 450 м, сужаясь к югу до 60-150 м, мощность массы 10-24 м, мощность пласта 1,5-3 м, в южной части достигает 11-15 м, среднее содержание на массу – 309 мг/м³, при максимальном до 100 г/м³. Распределение золота весьма неравномерное, струйчатое, кочковатое. Погребенная долина-грабен имеет ширину от 700 до 1000 м. Днище долины довольно ровное. Мощность рыхлых отложений Петровской долины составляет в среднем 24 м.

Крупность золота (%): 1-2 мм – 8,5; 0,5-1 мм – 37,5; 0,25-0,5 мм – 39,8; 0,12-0,25 мм – 14,1; менее 0,12 мм – 0,1. Золото окатанное – лепешковидное, неокатанное – комковидное, комковидно-губчатое, реже жилковидно-пластинчатое и проволочковидное, встречаются каплевидные изометричные выделения с округлыми оплавленными краями и кристаллические сростки с кварцем, полевыми шпатами, карбонатами и пиритом. Встречались самородки до 100 г. Россыпь эксплуатируется до настоящего времени. После 1951 г. добыто 1119 кг золота. По состоянию на 01.01.2007 г. числились запасы категории С1 – 344 кг [28].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Административно район работ находится в Зейском районе Амурской области. Площадь работ располагается в пределах планшета масштаба 1:200000 N-52-XIII.

Участок работ располагается в пределах северных отрогов хребта Тукурингра и охватывает долину р. Большой Джуваскит с правым притоком р. Гилюй в интервале 26.3 - 32.3 км от устья.

Сведения о россыпной золотоносности долины р. Бол. Джуваскит были получены ещё в середине прошлого века. Геологоразведочной экспедицией была разведана россыпь золота для дражной отработкой. С 1970 г и по настоящее время разведанная россыпь в интервале разведочных линий 2 - 253 отрабатывается 250 литровой драгой. В 1976 г. дальнейшая дражная отработка запасов в интервале разведочных линий 241 - 297 была признана не выгодной и запасы в этом интервале были переведены в категорию предназначенных для гидравлической отработки.

Артель старателей "Александровская" в 1994 г. полностью отработала балансовые и большую часть забалансовых запасов месторождения в интервале разведочных линий 241 - 289. По состоянию на 1.01. 2000 г. отработка забалансовых запасов категории С₁ составлявшие 441 тыс. м³ горной массы (включающие 68,2 кг золота) была признана не рентабельной.

Анализ результатов предшественников по р. Бол. Джуваскит дает основания предполагать наличие промышленных участков россыпи по бор там уже отработанной россыпи. Основными предпосылками для такого предположения являются следующие факты: почти постоянно при отработке запасов по р. Бол. Джуваскит отмечается несовпадение результатов разведки и эксплуатации.

Площадь работ расположена в пределах дамбукинского выступа Восточно-Становой мегазоны Становой складчато-глыбовой системы и

сложена метаморфическими и интрузивными образованиями архейского, протерозойского возраста и осадочными аллювиальными отложениями позднего кайнозоя.

Плотиком россыпи являются в различной степени выветрелые коренные породы, представленные на одних участках россыпи структурными корами выветривания мощностью до 1,0 – 1,5 м, на других – плотными трещиноватыми породами. Поверхность плотика характеризуется плавными, ровными или слабо волнистыми очертаниями, без резких подъемов и погружений.

Золотоносный пласт выделяется только по данным опробования и приурочен к слою галечников, в основном к нижним слоям его опробования и приурочен к слою галечников, в основном к нижним его горизонтам, а также к верхней части элювия.

По результатам эксплуатации установлено струйчатое строение россыпи. Среднее содержание химически чистого золота на пласт составляет 723 мг/м³, изменяясь по отдельным блокам от 510 до 1553 мг/м³. В россыпи преобладает золото мелкой и средней крупности.

Из анализа проведенных в предшествующие годы геологоразведочных работ, а также анализа результатов эксплуатации месторождения р.Бол. Джуваскит следует, что имеются перспективы прироста запасов золота в долине р. Бол. Джуваскит, в интервале разведочных линий 263-297, за пределами контура разведанных ранее запасов. Участок долины р.Бол. Джуваскит выше разведочной линии 297 опойскован Дамбукинской геологоразведочной партией только частично и требует дальнейшего изучения.

Оценку перспектив золотоносности рассматриваемой территории проектируется провести при помощи ударно-канатного бурения станком БУ-20-2УШ и колонкового бурения УГБ-50-1ВСТ.

Разведочные линии будут задаваться с учетом геологических и геоморфологических критериев формирования россыпей. В частности при разведке россыпи вдоль правого борта долины р.Бол. Джуваскит в интервале

разведочных линий 267 – 279 предполагается проходка буровых линий от эксплуатационной выработки до правого борта долины с таким расчетом чтобы полностью пересечь участок долины проведения работ. На левом борту долины р. Бол. Джуваскит особое внимание будет уделено участку долины в интервале разведочных линий 280 – 291, где по данным предшественников отмечаются единичные выработки с промышленными содержаниями.

Первоначальная плотность разведочной сети в интервале разведочных линий 263 – 297 составит 400*20м. В случае выявления промышленной золотоносности предполагается перебурить разведочные линии проходки 1961г., до получения плотности разведочной сети достаточной для подсчета запасов по категории С1, т.е. до достижения сети 200*20м.

При ударно-канатном бурении будут использоваться обсадные трубы с наружным диаметром 219мм. И внутренним 197мм., забивной башмак с внешним диаметром 225мм., внутренним 195мм., долото с лезвием шириной 191мм. Для опробования будет использована тросовая желонка ЖМП-150.

Бурение станком УГБ-50-1ВСТ будет осуществляться в сухую с затиркой керна с использованием башмаков с наружным диаметром 168 и 132 мм, внутренним 152 и 114 мм.

Проектом предусматривается комплекс топографических, опробовательских и лабораторных работ, позволяющий с должной степенью достоверности подсчитать прогнозные ресурсы P_1 , P_2 , а также запасы категорий C_2 и C_1 .

Укрупнённая смета составлена на основе единичных расценок. Итоговая стоимость составила 42 861 519,68 руб. Основные затраты вызвало бурение.

Комплекс геолого-разведочных работ будет включать мероприятия по охране окружающей среды и рекультивации земель.

В качестве специальной главы выбрана тема «Особенности Петровской россыпи».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

1. Авдонин, В.В. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых. / В.В. Авдонин. - М.: Академия, 2011. – 320 с.
2. Будилин, Ю.С. Методика разведки россыпей золота и платиноидов. / Ю.С. Будилин. - М.: ЦНИГРИ, 1992. – 245 с.
3. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. - 135 с.
4. Карта полезных ископаемых СССР. Масштаб 1:200 000 (издание второе). Серия Алдано-Забайкальская. Лист N-52-ХШ. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2010. - 377 с.
5. Закон Российской Федерации от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» // Собрание законодательства РФ. - 1999. – 120 с.
6. Закон Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» Собрание законодательства РФ. – 2002 г. - 167 с.
7. Закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О Недрах» // Собрание законодательства РФ. – 1995. №10. - 823 с.
8. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. – М., 1993. – 121 с.
9. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, утв. Приказом № 278 МПР России от 11.12.2006 г. – 200 с.
10. Кузнецов, А.И. Методика прогноза и поисков месторождений цветных металлов. / А.И. Кузнецов. - М. : ЦНИГРИ, 1987 – 257 с.
11. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (россыпные месторождения). Приложение 41 к распоряжению МПР России № 37-р от 05.06.2007 г.

12. Методические указания по разведке геолого-промышленной оценке месторождений золота. – М.: 1974. – 210 с.
13. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. - Магадан, 1982. – 218 с.
14. Милютин, А. Г. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. / А.Г. Милютин. - М.: МГОУ. 2004
15. Милютин, А.Г. Методика и техника разведки месторождений полезных ископаемых: учебное пособие для вузов. / А.Г. Милютин. - М.: Высшая школа, 2010. – 200 с.
16. ПБ 08-37-2005 Правила безопасности при геологоразведочных работах - М.: Минприроды России, 2005. – 150 с.
17. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). — М.: ВИЭМС, 1999. – 254 с.
18. Поротов, Г.С. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. / Г.С. Поротов. – Спб.: Санкт-Петербургский гос. гор. институт. (технический университет), 2004. – 367 с.
19. Правила безопасности при геологоразведочных работах. ПБ 08-37-2005. Доступ из справ. - правовой системы «Консультант плюс», 2005. – 16 с.
20. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок. ПОТР М-016-2001. - Доступ из справ. - правовой системы «Консультант плюс», 2001. - 35 с.
21. Правила охраны поверхностных вод. (Типовые положения). – М., 1991. – 120 с.
22. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. - М.: Недра, 2009. - 210 с.
23. Романчук, С.И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Становая. Лист N-51-XV./С.И. Романчук. - М., 1970. - 83 с.

24. СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001.
25. Соколов, Г.А. Рудные формации эндогенных месторождений./Г.А. Соколов. - М.: Наука, 1976. – 321 с.
26. Соколов, С.В. Структуры аномальных геохимических полей и прогноз оруденения. / С.В. Соколов. - СПб.: Наука, 1998. - 154 с.
27. Учитель, М.С. Разведка россыпей. / М.С. Учитель. - Иркутск: Изд-во Иркутского университета. - 248 с.
28. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Алдано-Забайкальская. Лист N-52 – 13. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2010. - 377 с.
29. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500. - М., «Недра», 1982. - 237 с.
30. Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых. Утверждены приказом МПР России от 14.06.2016 года № 352 в редакции Приказа Минприроды РФ от 29.05.2018 N 226;

Фондовая

31. Бородин, В.С. Отчет о результатах разведочных работ, проведенных на Мало- Джуваскитском месторождении золота в 1079-1972г.г. (Мало-Джуваскитская партия, Амурская область, Зейский район). / В.С. Бородин. - Свободный, 1973. – 150 с.
32. Мельников, В.Д. Районирование золотоносных площадей Амурской области. / В.Д. Мельников. - Благовещенск, 1990 – 120 с.
33. Руденко, Д.Г. Геологическая карта Дамбукинского золотоносного района масштаба 1:50000. / Д.Г. Руденко. – Зея, 1970 – 78 с.