

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

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

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

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейнах рек Уруша, Амуткачи и Кенгурак (Амурская область)

Исполнитель
студент группы 715-ос _____ Д.С. Солошко
(подпись, дата)

Руководитель
профессор, д.г.-м.н. _____ Т.В. Кезина
(подпись, дата)

Консультанты:

по разделу безопасность
и экологичность проекта
профессор, д.г.-м.н. _____ Т.В. Кезина
(подпись, дата)

по разделу экономика
профессор, д.г.-м.н. _____ И.В. Бучко
(подпись, дата)

Нормоконтроль
ст. преподаватель _____ С.М. Авраменко
(подпись, дата)

Рецензент _____ А.Е. Пересторонин
(подпись, дата)

Благовещенск 2022

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

Факультет инженерно-физический
Кафедра Геология и природопользования

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

ЗАДАНИЕ

К выпускному квалификационному проекту студента Солошко
Дмитрия Сергеевича

1. Тема дипломного проекта – Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейнах рек Уруша, Амуткачи и Кенгурак (Амурская область)

(утверждено приказом от 19.03.2021 №575-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 15.06.2022
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: рисунков 4, таблиц 12, графических приложений 5, библиографических источников 65.
6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая и методическая части – Т.В. Кезина; экономическая часть – И.В.Бучко; безопасность и экологичность – Т.В. Кезина
7. Дата выдачи задания: 27.12.2021

Руководитель выпускного квалификационного проекта _____
Кезина Татьяна Владимировна, профессор, д.г.-м.н.
(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) 27.12.21

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 92 страницы, 12 таблиц, 65 источников, 4 рисунка, 5 графических приложений.

РОССЫПНОЕ, ЗОЛОТО, СКВАЖИНЫ, ЛАБОРАТОРНЫЕ, РАБОТЫ, БУРЕНИЕ, ОПРОБОВАНИЕ, КАМЕРАЛЬНЫЕ, ЗАПАСЫ, ОКРУЖАЮЩАЯ, СРЕДА, РЕКИ, УРУША, КЕНГУРАК, АМУТКАЧИ, УЧАСТОК, КОРЫ

Основной целью данной работы является подготовка проекта на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейнах рек Уруша, Амуткачи и Кенгурак (Амурская область).

На стадии поисков предусмотрена проходка линий скважин колонкового бурения диаметром 151 и 132 мм по сети 2400-3200x20-40 м, в зависимости от величины водотока, на оценочной стадии – колонковое бурение 151 и 132 мм по сети 400x20. На поисковой – бурение 360 скважин в объеме 1872 п.м., на оценочной стадии проходка 970 скважины в объеме 4850 п.м.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Общая часть	7
1.1 Геолого-экономическая характеристика района	7
1.2 История геологических исследований района.....	10
2 Геологическая часть.....	16
2.1 Стратиграфия.....	16
2.2 Магматизм	19
2.3 Метаморфизм	25
2.4 Тектоника.....	26
2.5 Геоморфология.....	29
2.6 Полезные ископаемые	31
3 Методическая часть	35
3.1 Топогеодезические работы	37
3.2 Геолого-геоморфологические маршруты.....	37
3.3 Буровые работы.....	38
3.3.1 Вспомогательные и сопутствующие работы при бурении.....	40
3.4 Геохимические поиски	40
3.5 Опробовательские работы.....	41
3.6 Гидрогеологические и инженерно-геологические работы.....	43
3.7 Лабораторные методы	44
3.8 Камеральные работы и геологическая документация.....	46
4 Производственно-техническая часть	47
4.1 Топогеодезические работы	47
4.2 Полевые работы	48
4.3 Буровые работы.....	49
4.4 Опробовательские работы.....	56
4.5 Лабораторные работы.....	58
4.6 Ожидаемый прирост запасов и ресурсов.....	59

5	Безопасность и экологичность проекта	61
5.1	Пожарная безопасность	61
5.2	Электробезопасность	62
5.3	Охрана труда.....	64
5.4	Охрана окружающей среды	66
5.4.1	Охрана атмосферного воздуха.....	67
5.4.2	Охрана поверхностных и подземных вод	68
5.4.3	Охрана растительного и животного мира	70
6	Экономическая часть	72
7	Коры выветривания Уруша-Ольдойской впадины.....	75
7.1	Особенности кор выветривания Уруша-Ольдойской впадины.	76
	Заключение	84
	Библиографический список	87

ГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1	Обзорная геологическая карта РФ N-51-XV	1:200 000	1
2	План поисковых и оценочных работ в бассейнах рек Уруша, Амуткачи и Б. Кенгурак	1:50 000	1
3	Технический лист		1
4	Экономический лист		1
5	Лист специальной части		1

ВВЕДЕНИЕ

Первые сведения о золотоносности в контурах объекта относятся ко второй половине XIX века. Здесь в 1875 году была открыта россыпь в долине реки Б. Кенгурак, которая отрабатывалась старателями ямочным способом. Содержание золота достигало 4 г/м^3 [64].

При отработке россыпей левого притока р. Кенгурак (руч. Надежный и Солонечный) встречались самородки золота весом до 45 гр.

Территории работ покрыта геологической съемкой и поисками масштаба 1:200000 [40]. В 80-х годах прошлого столетия были проведены работы ГГС - 50 и ГДП - 50. Комплект Госгеолкарты-200 второго издания и объяснительная записка подготовлены на основе результатов ГДП-200, с учетом данных предшествующих исследований.

Дипломным проектом предлагается проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейне рек Уруша, Амуткачи, Кенгурак. В ходе работ будут решены следующие задачи:

1. Определение масштабов россыпной золотоносности с оценкой ресурсов по категории P_1 и подсчетом запасов по категории C_2 .

2. Выявление в общих чертах условий залегания, строения, горно-технических условий эксплуатации с необходимой детальностью для оценки ресурсов P_1 и запасов C_2 .

3. Изучение литологии, минералогии и стратиграфии рыхлых отложения.

4. Установление геолого-геоморфологических особенностей строения долин с выделением перспективных участков для формирования россыпей.

5. Выявление золотоносности рыхлых отложений по ореолам и потокам рассеяния, горным выработкам и отработкам прежних лет.

6. Поиски коренных источников месторождений золота под чехлом рыхлых отложений.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Геолого-экономическая характеристика района

Площадь проектируемых геологоразведочных работ расположена в бассейнах рек Уруша, Амуткачи и Большой Кенгурак. По административному делению район относится к Тындинскому району Амурской области.

Лист международной разграфки масштаба 1:200 000 – N – 51- XV.

Рельеф описываемой территории среднегорный и низкогорный с абсолютными высотами от 550 до 1440 м и относительными превышениями в 150-600 м. В северной части района с запада на восток протягивается Урушинский хребет. Он представляет собой гольцовую гряду с абсолютными высотами от 1000 до 1440 м, расчлененную глубоко врезанными долинами на ряд обособленных массивов. Отдельные гольцы, имеющие куполовидную, реже конусообразную формы, соединены между собой широкими, иногда залесенными седловинами. Вершины и очень крутые склоны почти сплошь покрыты крупноглыбовыми осыпями [20].

К югу от Урушинского хребта рельеф постепенно понижается и переходит в слабо расчлененное низкогорье с абсолютными высотами 700-900 м и относительными превышениями 150-350 м.

Для большинства водоразделов площади низкогорья характерны куполовидные вершины и пологие склоны. Нередко вершины водоразделов заболочены.

Низкогорье на юге сменяется Уруша-Ольдойской депрессией. Она представляет собой плоско-холмистую заболоченную поверхность, абсолютные высоты которой не превышают 500-550 м, а относительные превышения составляют 50-100 м [53].

Речная сеть площади проектируемых работ принадлежит бассейну р. Амур. Наиболее крупной рекой является Уруша, характеризующаяся значительной глубиной на плесах (до 3 м), быстрым течением и множеством перекатов. Ширина долины р. Уруша в среднем течении достигает 2-2,5 км.

Выше устья р. Амуткачи долина реки резко сужается. Крупными притоки р. Уруша являются реки Б. Кенгурак, Амуткачи, ширина долин которых достигает 1-1,5 км, с многочисленными большими и малыми притоками, наиболее значительны из которых р. М. Кенгурак, руч. Путанный, р. Аммуначи, ширина долин которых составляет 0,5-1 км.

Водный режим рек и их притоков характеризуется незначительными весенними паводками. Обильные ливневые дожди в летний период нередко вызывают наводнения, сопровождающиеся затоплением пониженных участков местности. Стремительное течение, множество перекатов и незначительная глубина большинства водотоков исключают возможность использования их как пути передвижения [24].

Климат района резко континентальный. Годовая амплитуда температурных колебаний достигает 50°C . Средняя температура самого жаркого месяца, июля, равна $+18^{\circ}\text{C}$, самого холодного, января, $-30-32^{\circ}\text{C}$. Суровая продолжительная зима (до 5,5 месяцев) характеризуется ясной, морозной, маловетреной погодой и небольшим количеством осадков. С ноября по март выпадает около 4% годовой нормы осадков (30-40 мм). Первый снег выпадает в конце сентября. Лето умеренно жаркое со значительным количеством осадков (до 350-400 мм), большая часть из которых выпадает в июле-августе [52].

Большая часть района покрыта хвойными лесами с незначительной примесью лиственных пород. До 80% лесных массивов составляет лиственница. Реже встречается береза, ольха, осина, ель. В результате продолжавшихся значительное время лесозаготовок, запасы строевого леса ограничены. В северной части площади произрастает карликовая береза и кедровый стланик. На болотах и долинах богат травяно-кустарниковый покров. На склонах доминируют голубика, багульник болотный, по долинам рек часто встречается ива, черемуха, шиповник, смородина.

В южной части площади имеются обширные луга, пригодные для пастбищ.

Очень разнообразен животный мир. Из пушных зверей распространены белка, колонок, соболь, из хищников - волк, рысь. Встречаются медведь, заяц,

косуля, лось, изюбрь, кабарга, из боровой дичи – глухарь, рябчик. В реках водятся хариус, ленок, налим, таймень, голянь [20].

Район опасен на заражение клещевым энцефалитом.

Проходимость района плохая вследствие интенсивной заболоченности долин и густого подлеска.

Обнаженность территории средняя и плохая. Наибольшее количество коренных выходов приурочено к вершинам и склонам Урушинского хребта и к интенсивно врезанным участкам долин рек и ручьев. В пределах низкогорного рельефа и Уруша-Ольдойской депрессии коренные выходы пород практически отсутствуют [12].

В экономическом отношении район развит слабо. Населенные пункты сосредоточены вдоль Транссибирской железнодорожной магистрали, проходящей южнее участка проектируемых работ. Наиболее крупный населенный пункт п. Уруша, находится в 20 км к юго-востоку от границы площади работ. В центральной части территории имеются участки заброшенных приисков – Кенгурак, Амуткачи.

В пределах района имеются многочисленные тропы, пригодные для передвижения вьючного транспорта, а также многочисленные автозимники, оставшиеся от проводившихся лесозаготовок и периода эксплуатации россыпей [6,7].

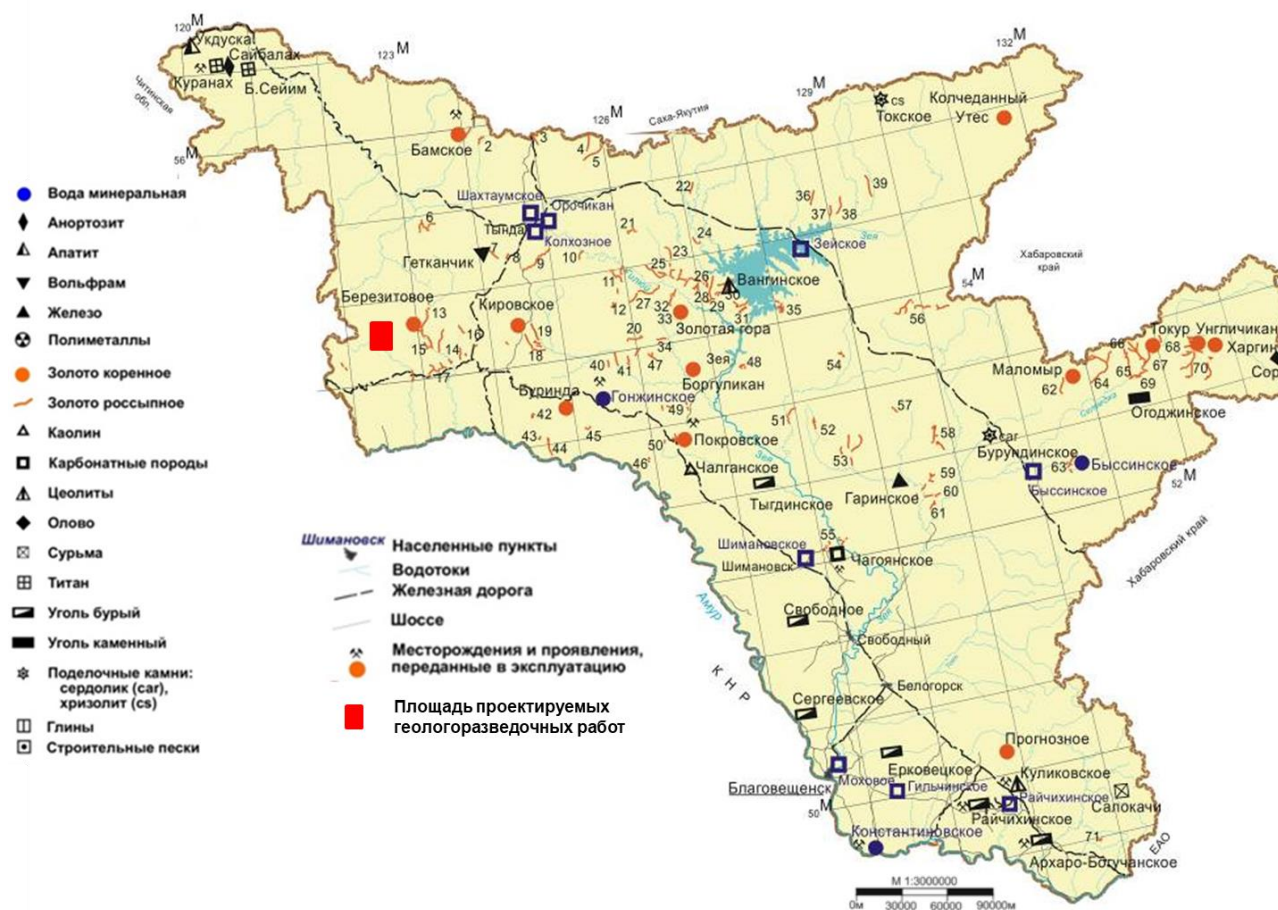


Рисунок 1 - Обзорная карта Амурской области (М-1:3000000)

1.2 История геологических исследований района

Начало геологических исследований Уруша-Ольдойского междуречья относится ко второй половине XIX столетия, когда здесь были открыты первые россыпи золота [64].

В процессе разведочных и эксплуатационных работ на россыпное золото, проводившихся, с перерывами, до 1951 года, геологические исследования носили узкоспециализированный характер и не давали общего представления о геологическом строении района.

Первые известные сведения о горных породах района даны академиком А.Ф. Миддендорфом в его работе «Путешествие на север и восток Сибири в 1844-45 гг.» и затем горным инженером Л.Ф. Бацевичем в работе «Материалы для изучения Амурского края в геологическом и горнопромышленном

отношении». Однако, в настоящее время эти сведения имеют лишь историко-библиографическое значение [58].

Развитие золотодобычи в Восточной Сибири в конце прошлого столетия, открытие золотоносных россыпей в бассейне р. Б.Ольдой и работы по изысканию трассы при постройке Транссибирской Амурской железной дороги стимулировали дальнейшее геологическое изучение района. К этому времени относятся маршрутные геологические исследования М.М. Иванова, проведенные в 1902-03 гг., в западной части Амурской области. В своих отчетах М.М. Иванов приводит описание минералогического состава кристаллических пород, но без подразделения их по возрасту [60].

В 1909 году район пересек геологическим маршрутом П.А. Казанский вдоль строившейся Амурской железной дороги от станции Амазар до ст. Сквородино, ст. Б. Невер и ст. Джалинда.

На основании фаунистических находок П.А. Казанским был установлен девонский возраст песчаников, кварцитов и сланцев в системе руч. Тахтамыгда и выделен комплекс силурийских хлоритово-сланцевых сланцев, кварцитов и известняков с фауной [35].

В 1909-11 гг. геологами П.А. Казанским и П.З. Пуриным было произведено площадное картирование. Они впервые предприняли попытку расчленения пород района, выделив докембрийские гнейсы и кристаллические сланцы.

Геологические исследования района были продолжены в 1912 году Я.А. Макеровым в верховьях рек Уркан, Уруша, Нюкжа. Комплекс встреченных кристаллических пород Я.А. Макеров разделил на гнейсы, граниты, гранодиориты, сиениты, пироксениты, гранит - и фельзит-порфиры, считая возраст интрузий от герцинского до альпийского времени

На основании найденных отпечатков флоры Макеров выделил комплекс мезозойских пород, представленных конгломератами, кварцитовидными песчаниками и черными глинистыми сланцами [20].

Много внимания в своих исследованиях Макеров уделил изучению морфологии и генезиса золотоносных россыпей. Происхождение рудного золота

он связывал с излиянием фельзит-порфиров. Им впервые было указано на возможное нахождение платиноносных россыпей вблизи горы Лукинда, где в 1913 году он обнаружил выходы основных и ультраосновных пород и провел поисковые работы. Кроме того, им были подвергнуты опробованию отвалы всех старых разведочных отработ, какие удалось разыскать. В результате было получено 500 шлихов, состоящих, преимущественно, из магнетита, хромита, пирита и оливина. В некоторых шлихах было встречено самородное железо и очень мелкие «знаки» золота. Платины обнаружено не было [11].

Значительно полнее, Макеровым были изучены орография и геоморфология района. Им был составлен ряд орографических карт, на которых нанесены основные геоморфологические и орографические единицы.

В 1913-15 гг. исследование района опять проводил П.А. Казанский. Им описаны палеозойские и юрские отложения, послепермские граниты, юрские контактово-метаморфические породы и жильные порфиры и порфириты.

С 1926 по 1931 год Д.С. Коржинский занимался изучением древних толщ по Амуру-Якутскому тракту. Им были выделены протерозойские гнейсы и более молодые породы гранитного состава, а также основные породы [12].

Систематическое геологическое изучение и картирование района было начато лишь в тридцатых годах прошлого столетия.

В 1932 году партией «ИЗСТРОМа», работавшей под руководством Д.П. Раша, проводилось маршрутное исследование на полосе шириной 20 км, приблизительно меридионального направления, между станцией Тахтамыгда и верховьями р. Гиллой. В процессе проведения работ Д.В.Рашой в долине р. М.Ольдой была обнаружена карбоновая фауна и собран богатый фактический материал [39].

В 1934-35 гг. сотрудниками Дальневосточного геологического треста была проведена работа по геологическому картированию в масштабе 1:200 000 под руководством В.З. Скороход, П.С. Бернштейн, А.А. Леонтович.

Этими геологами была проделана большая работа по изучению геологии и структуры западной части Дальнего Востока. Ими разработана стратиграфическая схема расчленения осадочных пород палеозоя [27].

В 1935 году Дальневосточным геологическим трестом под руководством Г.С. Лесового проведено изучение Березитового полиметаллического месторождения, открытого в 1933 году работами «СоюзЗолото» [59].

Г.С. Лесовой дал промышленную оценку месторождения в отношении его золотоносности. В это же время в районе работала экспедиция Академии Наук СССР в составе двух отрядов. Один отряд, под руководством С.И. Набоко, занимался петрографическим изучением Березитового месторождения. С.И. Набоко отметила, что район месторождения сложен изверженными породами и лишь к югу распространены гнейсы. Следуя Д.С. Коржинскому С.И. Набоко отнесла интрузивные породы к альпийскому магматическому циклу, а гнейсы - условно к протерозойскому возрасту. Она также указала на наличие зерен сперрилита в габбро-анартозите [29].

В 1936 году на прииске Монголи проводило обследование и опробование разведочных выработок прошлых лет геологоразведочное бюро Ольдойского приискового управления. Этими работами, была установлена непромышленная золотоносность кварцевых жил [23].

В 1937-39 гг. в бассейне рек Ольдоя, Уруши и Амазара работала экспедиция ВСЕГЕИ под руководством П.М. Барковского. Основной задачей этой экспедиции являлось выяснение вопросов редкометального оруденения и, в первую очередь, оловоносности. В результате полевых работ были открыты новые месторождения молибденита, полиметаллов и золота, в частности, «Оборонное» месторождение и рудопроявление по р.Тында [41].

П.М.Барковский и Б.П.Ерофеев, на основании своих наблюдений и используя материал В.З. Скорохода, П.С. Бернштейна и А.А. Леонтовича составили сводную геологическую карту масштаба 1:200 000 для бассейна р. Ольдой и смежных с ним районов. В 1941-42 гг. в бассейне верхнего течения р.Б.Ольдой работали две партии треста - «Верхнеамурзолото».

В 1942 году от Ньюжинского приискового управления провел геологическую съемку в масштабе 1:100 000 геолог Рухин. В 1949 году в бассейнах рек Уруша, Ольдой производила геологическую съемку масштаба 1:1000 0000 партия аэрогеологического треста под руководством Г.С. Долгих. Он обобщил разрозненные съемки отдельных площадей и дал собственную довольно стройную схему геологического строения. Им выделены докембрийские, палеозойские и мезозойские породы. Из полезных ископаемых отмечены свалы кварца с галенитом на левобережье р. Б. Ольдой против устья р. Олонгро, а также шеелит по р. Джелтуле [25].

Планомерные площадные геологоразведочные работы начались в послевоенный период. Впервые геологическое картирование было проведено в 1945-1950 гг., завершившееся составлением геологической карты масштаба 1:1000000.

В 1958 году Западным геофизическим трестом территория листа М-51 покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1:200000, а в 1959 году - Сосновской экспедицией Первого Главка — аэромагнитной и гамма-съемкой масштаба 1:25000.

Начиная с 1955 года на площади возобновлены поиски россыпей золота. Работы проводились, в основном, силами Амурской комплексной экспедиции и Соловьевского прииска. В результате проведенных работ разведан ряд россыпных месторождений в бассейне рек Уруша, Сергачи и Хайкта, которые к настоящему времени отработаны [6,7,23].

По результатам этих работ была выделена наиболее перспективная площадь для выявления месторождений рудного и россыпного золота, которая в дальнейшем покрыта полистной геологической съемкой масштаба 1:50000 (Васильев 1967-1972 гг., Пежемский 1960-1963 гг., Руденко 1960 г., Вольский 1969-1970гг., Старк 1965-1966 гг., Кошков 1967-1968 гг.) [35].

Результаты геологосъемочных и поисковых работ в 1973 г. были обобщены Вольским А.С. и Старк А.Г., составившими сводную геологическую

и прогнозно-металлогеническую карты Уруша-Ольдойского золотоносного района масштаба 1:100000 [11].

В последующие годы площадь была покрыта геологической съемкой и поисками масштаба 1:200000 [40].

В 1980-86 гг. здесь были проведены работы ГГС - 50 и ГДП - 50.

Для подготовки Геологической карты листа N-51-XV второго издания на его территории в 1992-99 гг. Верхнеприамурской партией ФГУГП «Амургеология» проведено ГДП-200 с выполнением полевых работ. Комплект Госгеолкарты-200 второго издания и объяснительная записка подготовлены на основе результатов ГДП-200, с учетом данных предшествующих исследований [35].

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В геолого-структурном плане район работ расположен в юго-западной части протерозойской складчатой области Становика-Джугджура, входящего в состав мезозойского Северо-Даурского свода [15].

2.1 Стратиграфия

Стратифицируемые образования территории представлены метаморфическими толщами архейского и раннепротерозойского возраста, верхнеюрскими осадочными породами, развитыми крайне незначительно, широко распространёнными нижнемеловыми вулканитами и четвертичными рыхлыми отложениями.

Архейская группа (AR)

Породы архейского метаморфического комплекса обнажаются в пределах Сергачинской зоны разломов и входят в состав крайнего восточного выхода архейских пород.

Условно к архею (AR) отнесены роговообманковые и биотит – роговообманковые кристаллические сланцы и гнейсы с прослоями гранат – биотитовых, дистен-гранат-биотитовых и графит-гранат-биотитовых гнейсов, обнажающихся в тектоническом блоке на площади около 150 км² в низовьях р. Б.Кенгурак (Кенгуракский блок), располагающейся между Сергачинской и Монголийской зонами разломов [35].

Общая мощность пород по разрезу составляет 2100 м. Условность отнесения этих пород к архею вызвана отсутствием в их составе пироксен содержащих разностей гнейсов.

Протерозойская группа. Нижнепротерозойская подгруппа

Усть-гилюйская серия

Нижнепротерозойские метаморфические породы наиболее широко развиты в юго-восточной части описываемой площади, где слагают небольшие по площади тектонические блоки среди более молодых гранитоидов и эффузивов. В целом они занимают около 15% площади.

Образования разделены на две свиты: арбинскую и мотовинскую. Для арбинской свиты характерно преобладание роговообманковых разностей гнейсов и амфиболитов, мотовинская свита имеет существенно биотитовый состав гнейсов.

Арбинская свита (PR₁ ar)

Выходы пород свиты сложены роговообманковыми, биотит-роговообманковыми, роговообманково-биотитовыми гнейсами и амфиболитами с прослоями биотит-гранат-роговообманковых, гранат-биотитовых и биотитовых гнейсов.

В восточной части территории в составе арбинской свиты выделено три подсвиты: нижняя сложена преимущественно роговообманковыми разностями гнейсов; средняя имеет существенно биотитовый состав и содержит высокоглиноземистые минералы — силлиманит, дистен, гранат; верхняя подсвита представлена породами, аналогичными нижней подсвите. В пределах описываемой территории отмечается лишь верхняя подсвита. Общая мощность свиты оценивается в 2700 м [20].

Мотовинская свита (PR₁ mt)

Выходы нерасчлененной мотовинской свиты закартированы в восточной части площади.

В пределах описываемой территории обнажаются также низы разреза мотовинской свиты, представляющие нижнюю подсвиту (PR₁ mt₁).

Помимо преобладающих в разрезе биотитовых и роговообманково-биотитовых гнейсов, довольно широко развиты гранат-биотитовые гнейсы, образующие в нижних горизонтах прослой мощностью 50-100 м [52].

МЕЗОЗОЙ

Меловая система. Нижний отдел

Раннемеловые вулканогенные образования приурочены к зонам разломов. Площадь вулканических полей составляет 150-1000 км².

В пределах каждого поля расчленение вулканитов произведено по стратиграфическому и фациальному принципам.

В основу стратиграфического расчленения положены отличия химического и петрографического состава, соотношение лав и туфов, региональные структурные несогласия между толщами. По составу и положению в разрезе в целом среди вулканитов выделяются четыре толщи: эффузивов умеренно-кислого состава; эффузивов кислого состава; вулканогенно-осадочная толща; эффузивы среднего состава [4,5].

Возраст вулканогенного комплекса основан на следующих фактах:

- эффузивы, туфы и вулканогенно-осадочные породы залегают на позднеюрских гранитоидах. Гранитоиды содержатся в лавобрекчиях, туфах и конгломератах в виде обломков:

- эффузивы и вулканогенно-осадочные породы прорываются раннемеловыми гранитоидами. В экзоконтакте эффузивы, туфы, туфогенные конгломераты, песчаники и алевролиты превращены в кварц-мусковитовые, биотит-мусковитовые, кварц-силлиманитовые, кордиеритовые, силлиманит-андалузитовые, гранат-кордиеритовые роговики.

Толща эффузивов умеренно-кислого состава

В состав толщи входят дацитовые порфиры, их туфолавы, лавобрекчии, туфы (ξK_1), андезитовые порфириты, их туфолавы, лавобрекчии и туфы (αK_1), трахилипаритовые порфиры, фельзиты, кварцевые порфиры, их туфолавы, лавобрекчии, туфы, игнимбриты (λK_1), туфогенные алевролиты, песчаники, гравелиты, туфоконглобрекчии, туффиты, горизонты андезитовых порфиритов, трахилипаритовых порфиров, фельзитов и их туфов (σK_1). Для толщи характерны пестрота разреза и петрографическая изменчивость.

С толщей связаны жерловые нежки и экструзивные купола, сложенные теми же породами. Размеры нежков и куполов колеблются от первых десятков метров до 1-1,5 км в поперечнике.

Прикратерные образования представлены различными по составу лавобрекчиями и грубообломочными туфами. Они образуют поля до 3 км в поперечнике.

Максимальная мощность толщи составляет 650 м [49].

Толща эффузивов кислого состава. Характерно резкое преобладание лав над туфами.

На описываемой территории толща представлена нижней пачкой, состоящей из розовых, сиреневых мелко- и средневкрапленниковых кварцевых порфиров, их туфолав и лавобрекчий, туфов и игнимбритов ($\lambda K_1^2 A$); туфогенных конгломератов, липаритовых туффитов с прослоями кварцевых порфиров и фельзит-порфиров ($c K_1^2$) [55].

КАЙНОЗОЙ

Кайнозойская группа

Четвертичная система

Рыхлые четвертичные отложения различных генетических типов очень широко распространены на территории. По возрасту выделяются средне-верхнечетвертичные, верхнечетвертичные и современные отложения [49].

Средне-верхнечетвертичные отложения (Q_{II-III}) представлены галечниками с супесью и суглинком. Они слагают вторую надпойменную террасу. Мощность их составляет 3-4 м [58].

Верхнечетвертичные отложения (Q_{III}) слагают аккумулятивные террасы высотой 2-8 м. Мощность отложений составляет 0,5-2 м. Представлены они песком и галечником с подчиненной ролью гравия и супеси.

Среди современных отложений (Q_{IV}) выделяются аллювиальные отложения пойменной и русловой фации (мощность 1-5 м), развитые в долинах всех водотоков—галечники, гравий, пески, супеси, а также пользующиеся очень широким распространением элювиальные, делювиальные и пролювиальные отложения мощностью до 2,5 м. [62].

2.2 Магматизм

Магматические образования представлены интрузиями раннепротерозойского, средне-верхнепалеозойского, триасово-юрского, юрского, ранне-позднемелового возраста.

Раннепротерозойские интрузии

Раннепротерозойские интрузивные образования по своему пространственному размещению, отношению к складчатости и процессам ультраметаморфизма разделены на 3 группы: а) раннеорогенные; б) синорогенные; в) позднеорогенные. Образования первых двух групп пород тесно связано с процессами ультраметаморфизма. Породы третьей группы, внедрившиеся после консолидации раннепротерозойской складчатой области, образуют батолитоподобные тела. В пределах описываемой территории выявлены только интрузии двух последних групп [9,20].

Синорогенные интрузии

Синорогенные интрузии представлены двумя группами пород. К первой отнесены породы кислого состава, ко второй – среднего.

Гнейсовидные роговообманково-биотитовые, биотитовые и роговообманковые кварцевые диориты, диориты, габбро-диориты (δPR_1). Эти породы слагают серию небольших тел, залегающих согласно со структурами вмещающих их гнейсов. В эндоконтактах частей массивов, сложенных диоритами и кварцевыми диоритами, наблюдаются зоны мигматизации вмещающих гнейсов шириной 0,5-1 км. Контакты с гнейсами постепенные, нечеткие [35].

Позднеорогенные интрузии

К позднеорогенным интрузиям отнесены породы основного, умеренно-кислого и кислого состава.

Вокруг массивов наблюдаются ореолы контактово-метаморфизованных пород. Вмещающие породы инъецированы большим количеством жил гранитоидов умеренно-кислого и кислого состава.

Среди пород выделяются: роговообманковые, пироксен-роговообманковые габбро, габбро-диориты, габбро-амфиболиты и горнблендиты (νPR_1); роговообманково-биотитовые, биотит-роговообманковые среднезернистые порфировидные гнейсовидные гранодиориты, кварцевые диориты, диориты ($\gamma\delta PR_1$); порфировидные роговообманковые, биотитовые и роговообманково-биотитовые граниты ($\gamma_2 PR_1$) [61].

Средне-позднепалеозойские интрузии

Средне-позднепалеозойские интрузии слагают полосу - северо-восточного простирания, приуроченную к зоне разломов.

Интрузии имеют нормальные контакты с вмещающими породами.

Первая фаза - габбро, габбро-диориты, горнблендиты (NPZ₂₋₃). В основном породы образуют небольшие по площади тела, представляющие собой останцы среди интрузивных образований мезозоя. Дифференциация массивов выражена слабо.

Вторая фаза - диориты, кварцевые диориты, габбро (δ PZ₂₋₃).

Породы второй фазы образуют несколько небольших по площади массивов. Расположение и очертания массивов обусловлены тектоническими нарушениями.

Третья фаза - граниты (γ PZ₂₋₃). Представлены роговообманково-биотитовыми и биотитовыми разностями и образуют несколько небольших по площади массивов.

Триасово-юрские интрузии. Амананский интрузивный комплекс

На описываемой площади породами этого комплекса сложено несколько массивов малой величины. Они концентрируются в полосе северо-восточного простирания. Очертания массивов определяются разломами северо-восточного и северо-западного простирания [62].

Массивы амананских пород на значительных площадях перекрыты раннемеловыми вулканогенными образованиями и прорваны интрузиями позднеюрского и раннемелового возраста.

Комплекс представлен образованиями двух фаз:

1. Роговообманковые, биотит-роговообманковые диориты, габбро-диориты, габбро (δ T-Ia);

2. Биотит-роговообманковые порфириовидные и порфиробластические гранодиориты ($\gamma\delta$ T-Ia).

Наиболее крупные выходы пород первой фазы отмечены в восточной части площади.

Все образования амананского комплекса, подвергнуты процессам калиевого и кремниево-калиевого метасоматоза, что выражается в постоянном присутствии в них вторичных микроклина и кварца [12].

Позднеюрские интрузии. Нерчуганский интрузивный комплекс

В пределах описываемого района к нерчуганскому комплексу отнесены известково-щелочные, субщелочные и щелочные гранитоиды и сиениты. Они образуют трещинные и трещинно-пластовые тела северо-восточного-субширотного простирания, приуроченные к зонам разломов. Параметры массивов от 2 до 200 км², очертания их определяются разломами северо-восточного и северо-западного простирания [53].

Породы комплекса на значительных площадях перекрыты вулканитами и прорваны интрузиями раннего мела.

Формирование нергучанского комплекса происходило в четыре фазы. На описываемой территории встречены породы только третьей и четвертой фаз.

Третья фаза - щелочные пироксен-амфиболовые и амфиболовые граниты, граносиениты, щелочные и субщелочные лейкократовые граниты и аляскиты ($\gamma_1 I_3 n$). Крупный выход пород расположен в северном обрамлении Сергачинской зоны разломов, на водоразделе рек Уруша-Хайкта. Выход представляет собой куполообразный выступ трещинной интрузии близширотного простирания.

Четвертая фаза-биотитовые, роговообманково-биотитовые лейкократовые граниты ($\gamma_2 I_3 n$). Породы четвертой фазы образуют либо отчетливо вытянутые трещинные тела, приуроченные к разломам близширотного направления, либо штокообразные массивы, размещение и очертания которых контролируются разрывами северо-восточного и северо-западного простирания.

Между фазами наблюдались эруптивные взаимоотношения [8].

Раннемеловые интрузии

Урушинский комплекс субвулканических интрузий

В комплекс объединены различные по составу и времени формирования субвулканические образования. Становление комплекса происходило в четыре фазы. На описываемой территории обнаружены только две ранние фазы [55].

Первая фаза - диоритовые, андезитовые порфириты ($\delta\lambda K_{1u}$), микродиориты ($\mu\delta K_{1u}$), фельзиты, трахилипаритовые порфиры, микросиенит-порфиры ($\mu\lambda K_{1u}$), дацитовые порфиры ($\mu\phi K_{1u}$). Породы генетически связаны с нижней вулканогенной толщей и образуют дайки и штокообразные, пластообразные, столбообразные тела.

Вторая фаза - сиенит-порфиры ($\epsilon\lambda K_{1u}$), граносиенит-порфиры ($\gamma\delta\lambda K_{1u}$), гранит-порфиры, кварцевые порфиры, микрограниты ($\gamma\lambda K_{1u}$) являются наиболее распространенными породами комплекса. Они слагают трещинные интрузии разнообразной формы и дайки. Обычны тела, имеющие в плане форму «полукрестов», часты лакколитоподобные интрузии, полулакколиты и воронкообразные тела.

Верхне-Амурский мезо-гипабиссальный интрузивный комплекс

Комплекс объединяет широко развитые в Верхнем Приамурье мезо-гипабиссальные гранитоиды, завершающие становление раннемеловой вулканоплутонической серии региона [15].

Породы комплекса образуют сложные трещинные плутоны большой площади или ряд более мелких интрузивов, являющихся, в большинстве, апофизами и сателлитами плутонов.

Плутоны в плане имеют неправильную форму, разбиты на ряд опущенных и приподнятых блоков, содержат крупные останцы кровли пород рамы.

Более мелкие массивы имеют трещинную форму, контролируются разломами северо-западного и северо-восточного простирания.

Становление массивов, сложенных породами данного комплекса, произошло в четыре фазы:

1. Биотит-роговообманковые, пироксен-биотит-роговообманковые, биотит-пироксеновые диориты и кварцевые диориты (δK_{1va}).
2. Порфировидные роговообманково-биотитовые, биотит-роговообманковые гранодиориты, реже меланократовые граниты и граносиениты, гранодиорит-порфиры, граносиенит-порфиры ($\gamma\delta K_{1va}$).

3. Порфировидные роговообманково-биотитовые, биотитовые, биотит-роговообманковые граниты, реже гранодиориты, гранит-порфиры, кварцевые порфиры, эруптивные брекчии ($\gamma_1 K_1 va$).

4. Лейкократовые биотитовые, редко роговообманково-биотитовые и аляскитовые граниты, крупно-, средне- и мелкозернистые ($\gamma_2 K_1 va$).

В строении крупных плутонов принимают участие породы всех четырех фаз. Более мелкие тела имеют как однофазное, так и многофазное строение.

В плане интрузии имеют коленообразные, угловатые очертания, что связано с использованием разломов и трещин северо-западного и северо-восточного простирания [35].

Позднемеловые интрузии

Сергачинский гипабиссальный интрузивный комплекс

Формирование комплекса происходило в две фазы:

1. Гранодиорит-порфиры и гибридные порфиры ($\gamma\delta\lambda K_2s$), гранит-порфиры ($\gamma\lambda K_2s$), граносиенит-порфиры ($\gamma\epsilon\lambda K_2s$), гибридные порфириты ($\delta\lambda K_2s$) образуют небольшие трещинные, пластово-трещинные интрузии, штоки и дайки. Для интрузивов часто характерны сложные древовидные формы с многочисленными разноориентированными апофизами. Дайки имеют протяженность от первых сотен метров до 2,5 км при мощности от десятков см до 100-150 м. Для даек характерны апофизы, косо ориентированные к оси дайки.

2. Спессартиты и микродиориты (χK_2s), диоритовые порфириты ($\delta\lambda_2 K_2s$), диабазы и диабазовые порфириты (βK_2s), экструзивные андезитовые порфириты и их лавобрекчии ($\alpha\lambda K_2s$) образуют дайки, реже мелкие штоки и тела типа жерловых некков [54].

Протяженность даек до 1-2 км при мощности от десятков см до 30 м. Преимущественное простирание их северо-восточное и близширотное, падение северо-западное и юго-восточное под углами 50-80°. Контакты даек прямолинейные резкие [56].

2.3 Метаморфизм

Метаморфические процессы по времени проявления подразделяются на докембрийские (архейские и раннепротерозойские) и мезозойские (позднеюрские, раннемеловые и позднемеловые).

Докембрийский метаморфизм выразился в многоактовых преобразованиях пород кристаллического фундамента. По физико-химической направленности, форме и последовательности проявления этих процессов, докембрийский метаморфизм разделен на четыре стадии [9,11].

Первой стадии соответствуют процессы регионального метаморфизма и гранитизации архейских пород в условиях гранулитовой фации. Реликтовыми породами, характеризующими высокие ступени метаморфизма, являются гранат-гиперстен-биотитовые и гранат-биотит-кордиеритовые гнейсы. Гранитизированные гнейсы представляют собой полосчатые, линзовидно-полосчатые и массивные породы.

Второй стадии соответствуют процессы регионального метаморфизма и мигматизации нижнепротерозойских толщ в условиях амфиболитовой фации. Мигматизация имела периодическое развитие. Первый период привел к дальнейшему развитию процессов регионального метаморфизма на стадии ультраметаморфизма и выразился в образовании плагиомигматитов и палингенных тел плагиогранитов и диоритов. Второй период характеризовался сменой фронта плагиомигматизации фронтом калиевой мигматизации. Третьей стадии отвечают региональный динамометаморфизм, диафторез в условиях эпидот-амфиболитовой фации и локальное рассланцевание, совпавшие с завершающей стадией консолидации складчатых структур.

Преобразования четвертой стадии генетически связаны с формированием позднеорогенных гранитоидов и включают в себя инъекционную мигматизацию, калиевый метасоматоз, диафторез в условиях фации зеленых сланцев и кислотное выщелачивание [11,20].

Инъекционная мигматизация проявилась в экзоконтактовой зоне позднеорогенных гранитоидов шириной до первых сотен метров в форме

жильных мобилизаторов аплитового или гранитного состава. Широкому проявлению калиевого метасоматоза и диафтореза фации зеленых сланцев способствовала тектоническая подготовка предыдущей стадии. Зоны тектонического рассланцевания в последующем стали зонами повышенной фильтрации, что обусловило унаследованную форму ветвящихся протяженных зон теневых калиевых метасоматитов и зеленых сланцев. Кислотное выщелачивание кварц-мусковитовой фации является среднетемпературным процессом и глубина эрозионного среза определяет его площадное развитие. Поэтому не все массивы позднеорогенных гранитоидов сопровождаются ореолами кислотного выщелачивания.

Мезозойские метаморфические преобразования выразились в пневматолитово-гидротермальной переработке раннемеловых вулканитов и субвулканических интрузий (образование вторичных кварцитов, аргиллизация, пропилитизация, гематитизация), позднемагматических аутометасоматических (магнезиально-кальциевый метасоматоз, альбитизация, калиевый метасоматоз) процессах в связи с позднеюрскими и раннемеловыми интрузиями, постмагматических гидротермальных (окварцевание, аргиллизация, березитизация, турмалинизация, карбонатизация, пиритизация, серицитизация, эпидотизация, хлоритизация) процессах, связанных с раннемеловыми и позднемеловыми интрузиями и контактовым метаморфизмом в экзоконтактовых зонах раннемеловых интрузий.

К мезозойскому этапу относятся наиболее молодые проявления катакластического метаморфизма: образование брекчий, катаклазитов и милонитов в зонах разрывных [15].

2.4 Тектоника

Уруша-Ольдойский золотоносный район расположен в юго-западной части протерозойской складчатой области Становика-Джугджура, и входит в состав мезозойского Северо-Даурского свода. Площадь можно рассматривать как восточный фланг палеорифтовой зоны [11].

Составляющими палеорифта являются Желтулинская, Сергачинская и Монголийская зоны разломов, имеющие субширотное-северо-восточное простирание. Эти зоны являются главными структурными элементами района, определяющими и контролирующими размещение мезозойских магматогенных образований, а, следовательно, и металлогеническое районирование [53].

Не меньшее мажмаконтролирующее и металлогеническое значение имеют северо-западные разрывные структуры. Среди них выделяются структурные барьеры, одним из которых является Урушинский разлом (по р. Амуткачи и р. Уруша). Он разделяет поперечные тектоно-магматические блоки и сквозные структуры.

Выделяются три тектонических блока, большими частями располагающиеся за пределами описываемой территории: Урка-Урушинский, Хайктинский и Верхне-Ольдойский. Контурь блоков охватывают массивы гранитоидов, вулканические поля и рои даек. Четкое обособление тектоно-магматических блоков произошло, по-видимому, в раннем мелу, так как крупные позднеюрские интрузии зачастую прослеживаются из блока в блок.

Образования вулканоплутонической серии в пределах каждого блока образуют единые магматогенные структуры типа вулканоплутонов, хотя отдельные элементы этих структур иногда выходят за пределы блоков. Сквозные структуры являются стержневыми, определяют общность каждого из блоков, а некоторые из них прослеживаются далеко за пределы Уруша-Ольдойского района [4].

В вертикальном разрезе площадь имеет четкое двухъярусное строение. Нижний ярус образован метаморфическими породами архея и нижнего протерозоя. Вместе со средне-верхнепалеозойскими, триасовыми-юрскими и позднеюрскими интрузиями они образуют фундамент вулканитов. Последние составляют верхний структурный этаж.

Трещинно-пластовые интрузии раннемелового возраста обнаруживают близость с образованиями верхнего структурного яруса, так как их пластовые

части являются межформационными телами, внедрившимися между покровами эффузивов и фундаментом.

Складчатые структуры нижнего яруса плохо поддаются расшифровке [59]. Обнажающиеся в южной части площади нижнепротерозойские метаморфические толщи участвуют в строении вытянутых в субширотном-северо-восточном направлении более чем на 70 км и сопряженных друг с другом антиклинальной и синклинальной складок с размахом крыльев около 10 км. Строение складок завуалировано процессами регионального расланцевания.

В пределах вулканических полей выделяются вулcano-тектонические поднятия, образованные группами вулканических построек и вулcano-тектонические проседания, включающие в себя грабен-синклинали, кальдеры проседания и окраины вулканических полей, выполненные вулcanoгенными и вулcanoгенно-осадочными образованиями промежуточной и удаленной зон. Параметры вулcano-тектонических поднятий до 30 x 10 км. В их пределах группы палеовулканов располагаются линейно, дугообразно или беспорядочно.

Размеры грабен-синклиналей и кальдер проседания до 2-10 x 10-30 км. Залегание пород в пределах этих структур субгоризонтальное. Контакты грабен-синклиналей обычно тектонические, крутые.

Одна из ранних стадий развития докембрийских дизъюнктивных дислокаций фиксируется образованием широких (до 3 км) зон очковых (будинированных) гнейсов, распространенных практически повсеместно. Морфологические особенности будинаж-структур, а также структурное положение образованных ими зон указывают на промежуточный характер этого вида деформаций между складчатыми и разрывными дислокациями [62].

Зоны локального расланцевания фиксируются сложноветвящимися полосами зеленых сланцев, филлонитов и мелкоочковых бластомилонитов шириной от 200 м до 8 км. Они соответствуют локальным и конкретным разрывным структурам протерозойского возраста.

Направление всех рассмотренных зон в целом совпадает с направлением складчатых структур нижнего структурного яруса.

Примечательной особенностью разрывных структур, контролирующих размещение позднеорогенных гранитоидов протерозойского возраста, является их сложный структурный план: они вытянуты как в субширотном –северо-восточном, так и в субмеридиональном-северо-западном направлении.

Некоторые из унаследованных продольных разрывных систем совпадают с древними зонами расланцевания. По характеру смещения они являются сбросами с крутым (60-80°) до вертикального залеганием. Амплитуда смещения по ним достигает нескольких сотен метров [20].

Поперечные разрывы последнего этапа по характеру и амплитуде смещений аналогичны продольным. Ширина зон этих разрывов не превышает 10 м. По времени проявления они являются наиболее молодыми [62].

2.5 Геоморфология

Основные черты современного рельефа площади обусловлены новейшими тектоническими движениями, имевшими место, вероятно, на границе неогена и четвертичного периода, что в значительной мере подтверждается приуроченностью сравнительно молодых стратифицированных образований к более высоким гипсометрическим уровням [24].

Эти движения имели дифференцированный характер и совершались, большей частью, по унаследованным тектоническим нарушениям. Наиболее интенсивно поднятия проявились в центральной и северной частях территории, где абсолютные отметки достигают 1200-1400 м.

В более пониженных участках наблюдается холмисто-увалистый или холмисто-равнинный рельеф, в формировании которого ведущая роль принадлежит процессам аккумуляции.

Таким образом, на территории листа выделяются следующие морфологические типы рельефа: эрозионно-тектонический и эрозионно-аккумулятивный [57].

Эрозионно-тектонический рельеф занимает господствующее положение на территории. К главной зоне максимальных поднятий приурочен Урушинский хребет, сложенный мезозойскими гранитоидами и эффузивами. В

морфологическом отношении он характеризуется среднегорным резкорасчлененным рельефом с преобладанием гольцовых выположенных вершин, разделенных глубокими залесенными седловинами. Склоны вершин крутые, изрезанные долинами многочисленных ручьев. Долины их симметричные V-образные, что указывает на интенсивную глубинную эрозию.

Для южной части площади, в зонах новейших поднятий незначительной амплитуды, характерен холмистый рельеф. Он приурочен к участкам, сложенным, в основном, нижнепротерозойскими образованиями. Долины рек на участках развития этого типа рельефа характеризуются широкими днищами и пологими склонами [35].

Эрозионно-аккумулятивный рельеф характерен для депрессионных участков, испытавших сравнительно небольшие поднятия в четвертичное время. Такие участки занимают незначительные площади в долинах крупных рек.

К этому типу относится холмисто-увалистая равнина в пределах западной части Уркано-Урушинской депрессии и несколько комплексов террас.

Холмисто-увалистая равнина сложена валунно-галечными отложениями неоген-четвертичного возраста. Грубообломочный характер отложений депрессии указывает на то, что в это время в соседних участках имели место интенсивные поднятия. В дальнейшем эти поднятия захватили депрессию, в результате чего грубообломочные отложения были подняты на высоту до 150 м и в некоторых местах смыты до подстилающих интрузивных пород.

В морфологическом отношении холмисто-увалистая равнина представляет собой наиболее пониженную часть рельефа с широкими плоскими увалами, склоны которых большей частью заболочены.

По высоте над урезом воды выделяются следующие террасы: пойменная (1-5 м), комплекс террас средней высоты (6-15 м), комплекс высоких террас (40-60 м).

Пойменные террасы в виде прерывистой полосы прослеживаются почти вдоль всех значительных рек, достигая иногда ширины 500-1000 м. Поверхность

террас ровная с кочкарниковым микрорельефом. Литологические отложения высокой поймы не отличаются от отложений низкой поймы [57].

Комплекс террас средней высоты представлен, в основном, цокольными террасами, лишенными аллювиального покрова и наблюдается по долинам всех крупных рек в виде отдельных разобщенных площадок шириной 200-800 м. Длина этих террас колеблется в значительных пределах, достигая, иногда, 5-8 км.

Комплекс высоких террас наблюдается на левобережье р. Уруша. В морфологическом отношении это слабонаклонные в сторону рек, реже ровные площадки шириной от 300 м до 2 км и протяженностью до 4 км. Основание этих террас сложено коренными породами, местами перекрытыми чехлом аллювия, по составу отвечающему современному аллювию рек. Сформировались эти террасы, очевидно, в среднечетвертичное время [49].

В целом рельеф района является весьма молодым. Интенсивный врез рек свидетельствует о продолжающихся тектонических движениях.

2.6 Полезные ископаемые

Металлогенический облик описываемой территории определяется ее принадлежностью к золото-молибденовому поясу Восточного Забайкалья — Верхнего Приамурья, сформировавшемуся в процессе мезозойской тектоно-магматической активизации юго-западной окраины Становой складчатой области. Рудная минерализация района относится к двум металлогеническим эпохам: раннепротерозойской и мезозойской. Основное значение по продуктивности имел мезозойский металлогенез [49,50].

Основное место на территории занимают коренные и россыпные месторождения и проявления золота.

Черные металлы

Титан. В бассейне среднего течения р. Уруша выявлен вторичный ореол с титановой специализацией. Ореол расположен в бассейне правого притока р. Уруша и представлен потоками рассеяния со средними содержаниями: титана - 0,755 %, фосфора - 0,201 % и золота - 0,02 г/т. Природа ореола не ясна и,

возможно, связана с незакартированными ксенолитами рудных метагабброидов в гранитоидах позднестанового комплекса [6].

Цветные металлы

Молибден. Выявлен в левобережье р. Иликан в 4,5 км выше устья. Кварцевая жила на контакте гранитоидов и габбро. Мощность жилы 35-60 см, по простиранию прослежена на 75 м. Простирание северо-западное, падение 55-70°. Рудные минералы: молибденит, шеелит, висмутин, халькопирит. Содержание молибдена 0,03-0,3%, вольфрама - 0,01-0,1%, висмута - 0,01-0,03%, меди - 0,03-0,3% [25].

Вольфрам. В водоразделе руч. Инграк и р. Б.Кенгурак обнаружены многочисленные разноориентированные кварцевые жилы и прожилки мощностью до 0,5 м с мелкой спорадической вкрапленностью рудных минералов, среди которых преобладает пирит. Вмещающие породы гранитоиды. Во всех минерализованных породах содержится шеелит. Содержание вольфрама от 0,01 до 0,03%. Шеелит содержится также во всех протоочках минерализованных пород водораздела руч. Инграк и р. Иликан [7].

Алюминий. Повышенные содержания алунита (от 9 до 35 %) известны во вторичных кварцитах среди вулканитов чичаткинской свиты на правобережье р. Б. Кенгурак, в устье руч. Роговский. Поля развития вторичных кварцитов картируются вдоль зоны Южно-Сергачинского разлома. Линзы мощностью от 0,5 до 3 м алунитсодержащих пород приурочены к зонам более позднего расланцевания вторичных кварцитов шириной до 150 м [29].

Благородные металлы

Золото. На территории при геолого-минералогическом картировании масштаба 1:500 000 выделены Сергачинская и Тунгино-Нюкжинская рудные зоны [20].

Березитовое золоторудное месторождение. Относится к золото-кварц-сульфидной рудной формации и имеет среднерудный срез [59]. На месторождении по категориям В + С₁ учтено 40 т золота и 192,2 т серебра, 131 тыс. т цинка и 80 тыс. т свинца. Прогнозные ресурсы Р₁, рассчитанные по всем

рудоносным зонам с промышленными концентрациями (золота — 3 г/т, серебра — 14,3 г/т), определены в 55 т золота и 263 т серебра.

Проявление Колоктикан расположено на водоразделе руч. Колоктикан и Виденовский. На площади проявления проведены поисковые работы с литохимическим опробованием масштаба 1:10 000 и проходкой канав. Вскрыто и прослежено три кварцевых жилы. Минеральный состав жил: кварц, альбит, кальцит, магнетит, галенит, пирит, золото. Золото находится в пирите и в самородном состоянии в кварце в виде тонких, менее 0,1-0,8 мм, просечек. Подсчитанные запасы и ресурсы золота категории $C_2 + P_1$ по жиле № 1 со средней мощностью 0,14 м при протяженности 380 м и среднем содержании 13 г/т составляют 397,2 кг [30].

В междуречье верховьев рек М. Хайкта и Б. Кенгурак, в экзо- и эндо-контакте Хайктинского массива ранее проведенными работами [7] выявлены сульфидсодержащие кварцевые жилы с минерализацией золото-малосульфидно-кварцевой формации мощностью менее 1 м с содержанием золота 2,0 г/т, шлиховые и вторичные потоки рассеяния золота. Здесь же зафиксирован крупный ореол золота (91 км²) по потокам рассеяния со средним содержанием 0,004 г/т.

В бассейне верхнего течения р. Б. Кенгурак выявлены отдельные литохимические пробы с аномальными содержаниями и пункты минерализации золота, молибдена, висмута. Пункт минерализации участок Эраман, расположен на водоразделе ручьев Эраман-Анамыгра, где выявлены свалы и отдельные глыбы жильного кварца среди пиритизированных субщелочных гранитов краевой фации Амуткачинского массива. В семи штуфных пробах жильного кварца спектральным анализом установлены содержания золота 0,03-1 г/т, в двух пробах 20 и 50 г/т. Но только в 13 из 88 бороздовых проб золото установлено пробирным анализом при содержаниях от следов до 0,6 г/т. На продолжении этой зоны известны контрастные ореолы по потокам рассеяния золота, серебра, вольфрама, молибдена, меди, висмута [27,30].

Золото россыпное

Россыпи территории относятся к аллювиальному долинному типу и подразделяются на косовые, пойменные и террасовые. Большинство россыпных месторождений и проявлений золота в различной степени поражено эксплуатационными работами [5]. Наличие потерь при проведенных работах и возможность применения современных прогрессивных технологий золотодобычи позволяют прогнозировать здесь техногенные россыпи.

Разведанные запасы россыпного золота сосредоточены на Хайктинском месторождении и составляют по категориям В + С₁ - 4108 кг [51,65].

От золоторудного месторождения Березитовое начинается отработанная россыпь руч. Константиновский, сочленяющаяся с протяженной россыпью р. Хайкта. В период с 1912-53 гг. отрабатывались россыпи левых притоков р. Хайкта (ручьев Константиновский, Трубный и Орогжан) и отдельные участки террасовых россыпей левобережья долины реки. За этот период здесь было добыто 2 т золота [59].

Серебро. Серебряная минерализация известна в Березитовом рудном поле, где установлена прямая корреляционная связь между содержаниями золота и серебра. В Сергачинской и Тунгиро-Нюкжинской рудных зонах установлены контрастные потоки рассеяния серебра со средними содержаниями от 0,16 до 0,55 г/т, а при их заверке - вторичные ореолы рассеяния при содержаниях от 0,05 до 1-3 г/т.

Радиоактивные элементы

Уран. По всей площади установлено большое количество потоков урана. Они приурочены к вулканическим полям. На формирование потоков оказывал вынос урана из урансодержащих акцессорных минералов гранитоидов. Ксенолит гнейсов в гранитоидах. Длина рудного тела 8 м, ширина 2 м. Содержания урана 0,0117-0,227%. Рудный минерал-уранинит [25].

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В соответствии с геологическим заданием, поисковые и оценочные работы на россыпное золото планируется провести в бассейнах рек Уруша, Амуткачи и Большой Кенгурак.

Основным видом работ будет проходка линий скважин колонковым способом "всухую".

При проведении работ будут решены следующие задачи:

1. Определение масштабов россыпной золотоносности с оценкой ресурсов по категории P_1 и подсчетом запасов по категории C_2 .

2. Выявление в общих чертах условий залегания, строения, горно-технических условий эксплуатации с необходимой детальностью для оценки ресурсов P_1 и запасов C_2 .

3. Изучение литологии, минералогии и стратиграфии рыхлых отложения.

4. Установление геолого-геоморфологических особенностей строения долин с выделением перспективных участков для формирования россыпей.

5. Выявление золотоносности рыхлых отложений по ореолам и потокам рассеяния, горным выработкам и отработкам прежних лет.

6. Поиски коренных источников месторождений золота под чехлом рыхлых отложений.

Для решения этих задач предусматривается проведение следующего комплекса работ:

- подготовительный этап;
- топогеодезические работы;
- геолого-геоморфологические маршруты со штучным опробованием;
- бурение линий скважин, геохимические поиски;
- опробовательские работы;
- лабораторные работы;
- прочие работы, связанные с проведением исследований.

В связи с тем, что золотоносный пласт россыпей находится на коренном плотике и перекрыт чехлом рыхлых отложений, основным методом обнаружения россыпей будет являться бурение скважин. При этом, основную роль имеет выбор рациональной плотности сети, исключающей пропуск мелких и средних по размеру объектов [17].

Согласно «Методике разведки россыпей золота и платиноидов» [28], такие россыпи рекомендуется разведывать скважинами или шурфами. Для осуществления проекта геологоразведочных работ выбран буровой способ разведки, как наиболее прогрессивный, наименее трудоемкий и позволяющий провести работы в кратчайшие сроки.

Буровые линии поисковой стадии, в зависимости от степени развития речной сети, извилистости долин, закладываются через 2400-3200 м в крест простирания. При проведении поисковых работ на участках долин, где в недавнем времени были закончены эксплуатационные работы, принимается, что эти площади рекультивированы. Основное внимание будет обращено на наличие целиков в бортах и в местах стоянок промприборов, поэтому поисковые линии будут располагаться на участках стоянок, определяемых по наличию гале-эфельных отвалов.

На этих участках вся массы отложений может содержать золото. На таких участках скважины будут проходить полностью с обсадкой, т.к. гале-эфельные отвалы практически не цементированы. В случае встречи нерекультивированных участков долин линии будут проходить через гале-эфельный отвал. В последующем по содержанию золота в отвале и содержанию по разведочным данным предэксплуатационного периода будет рассчитан коэффициент потерь, который, по получении статистически значимого результата, будет распространен на все отвалы отдельно взятой долины, потому что при проведении поисковых и оценочных работ плотность сети не позволит охватить все отвалы.

Учитывая горно-технические условия залегания россыпей и наличие, в основном, мелкого золота, поисковые работы будут осуществляться с помощью

проходки линий скважин колонковым способом "всухую" самоходной буровой установкой УРБ-4Т, коронкой с наружным диаметром 151 и 132 мм.

Опробование будет производиться рейсами по 0,4 м по породам вскрыши и 0,2 м – по золотоносному пласту и породам плотика [14].

3.1 Топогеодезические работы

Для обеспечения подсчета запасов по категории С₂ инструментальной съемки не требуется [18]. Поэтому будут выполняться следующие виды работ:

- комплекс по разбивке и привязке скважин;
- рубка просек.

Комплекс работ по разбивке и привязке скважин включает:

- закрепление столбами (без подземных центров) концов буровых линий;
- проложение вдоль линий теодолитных ходов точности 1:1000 с разбивкой пикетажа через интервал, равный расстоянию между линиями;
- привязка буровых линий в плане к исходным пунктам с передачей высот техническим нивелированием;
- техническое нивелирование по поисковым линиям;
- разбивка пикетажа по буровым линиям через интервал, равный расстоянию между скважинами (20-40 м) в долинах.

Ступение геодезической сети не производится, т.к. расстояние между линиями 400 и более метров. [47].

Объем работ по комплексу составит 1330 скважин.

Категория трудности - IV - горно-таежная, расчлененная местность, залесенность более 60 %, заболоченные и заросшие кустарником поймы.

Для разбивки линий предусматривается прорубка просек шириной 2 м [18]. Объем работ равен общей длине всех буровых линий и составляет 30050 п.м. Объем расчистки от леса составит 6,01 га.

3.2 Геолого-геоморфологические маршруты

Геолого-геоморфологические маршруты проводятся с целью уточнения геоморфологического строения долин и их бортовых частей, выявления признаков россыпной (с оконтуриванием, если они обнаружатся, техногенных

отложений) и коренной золотоносности. Маршруты сопровождаются отбором штучных проб гидротермально измененных пород.

По категории сложности геологического строения район относится к III группе (средняя сложность) - площадь развития осадочных и метаморфических пород с интрузивными массивами, дайками, покровами эффузивов, осложненных тектоникой [29].

В процессе проведения маршрутов непрерывно будет проводиться изучение и документация встречаемых геоморфологических элементов рельефа, обнажений коренных пород. Маршруты проводятся в условиях III категории проходимости - пересеченный рельеф с относительными превышениями до 100 м, речные долины участками заболочены, а сухие участки покрыты лесом и подлеском [11].

Маршруты проводятся по обеим бортам долин водотоков проектируемых линий поисковой стадии. Общая длина маршрутов составит, при суммарной протяженности водотоков 27,2 км: $27,2 \times 2 = 54,4$ пог.км.

Маршруты проводятся без радиометрических наблюдений, так как в пределах современных долин при мощности рыхлых отложений до 4-6 м и более, этот вид поисков не эффективен [48].

3.3 Буровые работы

На поисковых и опеночных работах будет использована самоходная буровая установка УРБ-4Т, смонтированная на базе трактора МСН-10. Бурение производится колонковым способом диаметром 151 и 132 мм. Мерзлые и коренные породы проходятся с применением пневмоударников, участки таликов - колонковым способом "всухую" [17].

По сути, при обоих способах бурения применяются одинаковые стандартные колонковые снаряды. Разница заключается в том, что при пневмоударном бурении вращающемуся снаряду придаются микроударные нагрузки, за счет чего повышается скорость бурения труднобуримых толщ.

Перечень проектируемых объектов работ и распределение по ним буровых линий и скважин приведены в таблицах 3 и 4 (глава 4.2). При определении

объемов бурения скважин поисковых работ, протяженность каждой поисковой линии определялась шириной долины. Расстояние между линиями составит 2400-3200 м, расстояние между скважинами – 20-40 м (в зависимости от морфологических особенностей местности) [28]. Поисковые работы предполагается провести по бассейнам рек Уруша (линии №№ 1030 - 1222) и Б. Кенгурак (линии №№ 268 - 348), с подсчетом прогнозных ресурсов категории Р₁.

Всего планируется пробурить на поисковой стадии - 360 скважин.

Длина проектируемых линий оценочной стадии – 180 и 200 м, определяется шириной установленной россыпи с выходом за пределы контура в обе стороны 2-3 скважинами. Расстояние между линиями составит 400 м, между скважинами 20 м [28].

Оценочные работы предполагается провести по выявленным перспективным участкам россыпного золота (при поисковых работах прошлых лет) [29], в бассейнах рек Амуткачи (линии №№ 4 – 52) и Б. Кенгурак (линии №№ 0 – 244) с подсчетом запасов С₂. А также предусматривается проведение оценочных работ в бассейне р. Уруша (линии №№ 1034 - 1218) при выявлении перспективных участков и прогнозных ресурсов близким к промышленным. Всего планируется пробурить на оценочной стадии - 970 скважин.

Глубина бурения скважин определялась на основании имеющихся данных о мощности рыхлых отложений [7,29,53], горной массы и пласта для каждого водотока в отдельности. Средняя глубина скважин составит 5,2 м при проведении поисковых работ и 5,0 м - при оценочных работах, средняя - 5,1 м. Общее количество скважин - 1330 штук, общий объем бурения – 6722 п.м., из них поисковая стадия - 360 скважин и 1872 п.м бурения, оценочная – 970 и 4850 п.м.

Бурение будет производиться рейсами 0,4 м в аллювиальных отложениях (по породам вскрыши) и 0,2 м по золотоносному пласту и коренным породам с целью более точного определения подошвы пласта. В коренные породы углубка будет производиться на 0,4 м при отсутствии золота (две пробы по 0,2 м) [14].

Район работ находится в зоне развития островной многолетней мерзлоты, в пределах прирусловых частей широко развиты зоны водоносных таликов, часть площадей сложена несцементированными гале-эфельными отвалами недавнего периода эксплуатации, поэтому, в целях повышения достоверности опробования, бурение будет вестись с обсадкой скважин трубами. Перебуривание талых водоносных горизонтов и несцементированных отложений будет производиться с обсадкой трубами диаметром 146 мм.

Разрез рыхлых отложений по всем объектам практически однотипен, отличаясь, в основном, только мощностью. Иногда из разреза выпадают отдельные горизонты, тогда мощность других горизонтов возрастает. Практически разрез классический: почвенно-растительный слой, торф, ил, галечники с песком, гравием, дрсвой, щебнем, глинистой примазкой, элювий, коренные породы [29].

3.3.1 Вспомогательные и сопутствующие работы при бурении

Вспомогательные работы включают ликвидацию скважин, крепление обсадными трубами, монтаж-демонтаж и перевозки буровых установок, зимнее удорожание при бурении [44].

Ликвидация скважин будет осуществляться в соответствии с требованиями охраны недр и водных ресурсов [33.34] на всех 1330 пройденных скважинах путем установки пробки на глубине 1 м и тампонировании интервала 0-1 м глиной с трамбованием. Количество пробок составит 1330 штук.

Крепление скважин обсадными трубами диаметром 146 мм предполагается при проходке слабо связанных пород.

Бурение производится в бассейне одной реки и двух ее притоках по 110 линиям, расположенным через 0,4 - 3,2 км друг от друга. Общая протяженность долин, в пределах которых размещены линии, составляет 58,8 км.

3.4 Геохимические поиски

Данный вид работ предусматривается для комплексного изучения коренных пород с целью поисков золоторудных объектов и выявления первичных ореолов рассеяния.

По сложности геологического строения площадь работ относится к III категории. Предусматривается отбор проб из коренных пород, вскрываемых скважинами. Опробованию подлежат скважины линий поисковой стадии.

Как показывают результаты проводимых в районе в прежние годы исследований [6,7,11,29,60], район перспективен на обнаружение месторождений золота и цветных металлов. Особое внимание следует обращать на окварцованные и сульфидизированные породы, которые будут опробоваться в обязательном порядке, даже при встрече не в линиях поисковой стадии.

Всего количество опробуемых скважин – 360, количество проб – 360 штук.

3.5 Опробовательские работы

Данный вид работ сопровождается геолого-геоморфологические маршруты и бурение скважин. Проводится штуфное, шлиховое, геохимическое опробование [17].

Штуфное опробование производится при проведении маршрутов. Отбираются пробы гидротермально-изменённых минерализованных пород. Всего предполагается отобрать 55 проб весом 1-2 кг каждая.

Шлиховое и геохимическое опробование проводится при проходки скважин.

При проведении бурения опробуется вся толща рыхлых отложений и плотик россыпи на всю глубину скважины, учитывая, в том числе, и пораженность россыпей прежними эксплуатационными работами, за счет чего золото может быть распределено по всему разрезу. Интервал опробования составляет 0,4 м "торфах" и 0,2 м по пласту и коренным породам. С учетом средней мощности торфов 3,1 м, пласта – 1,6 м с учетом углубки в коренные породы 0,4 м при средней глубине скважины 5,1 м, общее количество проб по скважине составит: $(3,1 : 0,4) + (1,6 : 0,2) + (0,4 : 0,2) = 18$ проб. Зачастую золото просаживается в разрушенные коренные породы до глубины 1,6 м, тогда пески будут представлены, почти исключительно, разрушенными коренными породами или, на этих участках, будет возрастать мощность пласта.

На весь объем бурения количество отобранных проб составит: $18 \times 1330 = 23940$ проб, в т.ч. 13300 проб по 0,2 м (2660 п.м) и 10 640 по 0,4 м (4256 п.м). Кроме того, для текущего контроля за качеством промывки на каждой скважине отбирается две пробы - из слива пробуртки проб и из эфеля зумпфа, объемом 0,01 м³. Всего будет отобрано: $1330 \times 2 = 2660$ пробы (26,6 м³). Общее количество проб с учетом контрольных составит 26600 штук.

Все пробы будут промывать в полном объеме на лотке вручную [14]. По россыпям района имеется большой фактический материал, накопленный за многолетнюю историю эксплуатации россыпей, который будет использован. Также будут учитываться результаты предыдущих геологоразведочных работ.

3.5.1 Обработка проб

Штуфные и геохимические пробы будут подвергнуты дроблению до диаметра 1 мм с последующим доведением размера частиц до 0,074 мм на истирателях ЦИ-05. Обработке подлежат 55 штуфных и 360 геохимических проб отобранные из скважин поисковой стадии. Категория пород IX-XII. Обработка проводится по формуле Ричардса-Чечетта [28]:

$$Q = kd^2,$$

где Q - надежная масса сокращенной пробы;

k - коэффициент неравномерности распределения минеральных компонентов в руде для определения надежного веса пробы в процессе ее сокращения, при данном диаметре измельчения материала принят равным $k=0,8$ (весьма неравномерного распределения полезного компонента);

d - диаметр измельчения.

Контроль обработки проб производится добавлением в партию заведомо «пустых» проб. Такой пробе присваивается сквозной полевой номер.

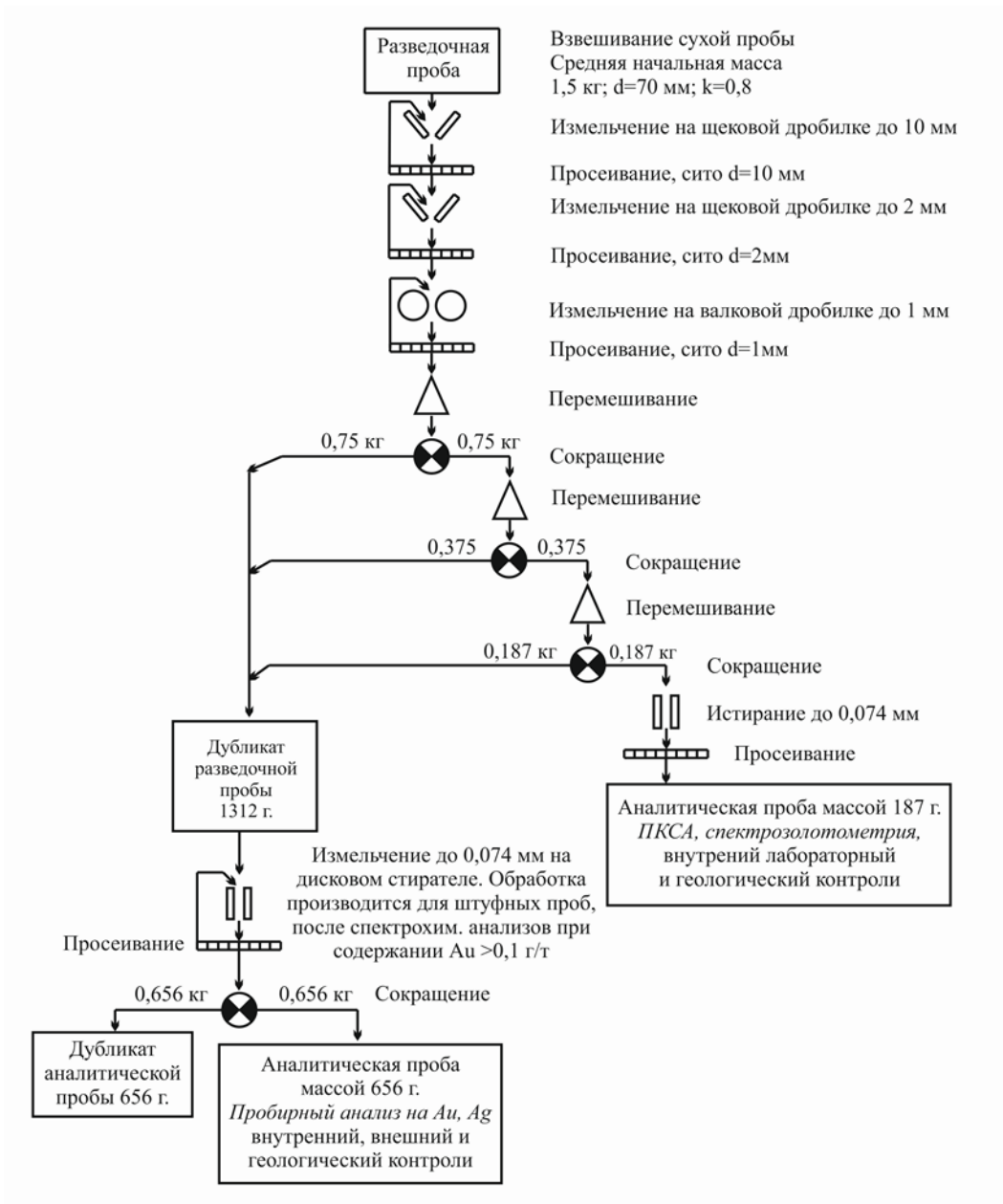


Рисунок 2 – Схема обработки штучных и геохимических проб

Обязательным условием обработки геологических проб является строгое соблюдение регламента работ, и чистка оборудования после обработки каждой пробы [17].

3.6 Гидрогеологические и инженерно-геологические работы

Для выяснения вопросов питьевого и технического водоснабжения, определения инженерно-геологических условий залегания россыпи, предусматриваются следующие виды работ:

- замер уровня грунтовых вод в скважине;
- зимнее гидрологическое обследование долин,

- наблюдения за границами распространения мерзлоты.

Замер уровня грунтовых вод по скважинам будет производиться при бурении скважин на участках развития талых обводненных пород. Проектом предусмотрена проходка 50% скважин по таликовым зонам.

Таким образом, замеры будут выполнены в $1330 \times 0,5 = 665$ скважинах. В каждой скважине будет производиться по 2 замера (появившийся и установившийся уровни) на глубину до 5 м.

Зимнее гидрологическое обследование заключается в описании и замерах наледных образований. Данный вид работ производится для выявления выходов подземных вод и определения их дебита по наледному стоку. Общая длина участков, где ожидается выявление промышленных россыпей, составляет 58,8 км, среднее расстояние между точками наблюдений 500 м. Обследование будет производиться в декабре и марте одного зимнего сезона в периоды начала и окончания наледообразования. Общее количество точек наблюдения составит 118 шт.

Категория сложности гидрогеологических условий III (подземные воды области мерзлоты и таликов) [24]. Масштаб работ 1:50000. Работы проводятся отрядом в составе:

Геолог I категории – 1 человек;

Рабочий II разряда – 1 человек [42].

По данным зимнего обследования предполагается установить ориентировочно водный баланс и подсчитать запасы дренажных вод.

3.7 Лабораторные методы

Будут проведены следующие виды работ:

- отдувка золота;
- пробирный анализ на золото и серебро;
- спектральные анализы;
- ситовые анализы золота;
- определение пробыности золота пробирным способом.

Выделению золота из шлихов методом отдувки подвергаются все пробы, отобранные из скважин – 26600 проб. Основные операции при отдувке:

- выделение золота из шлиха;
- взвешивание на аналитических весах;
- капсулирование золота и шлиха;
- регистрация золота и разноска результатов взвешивания.

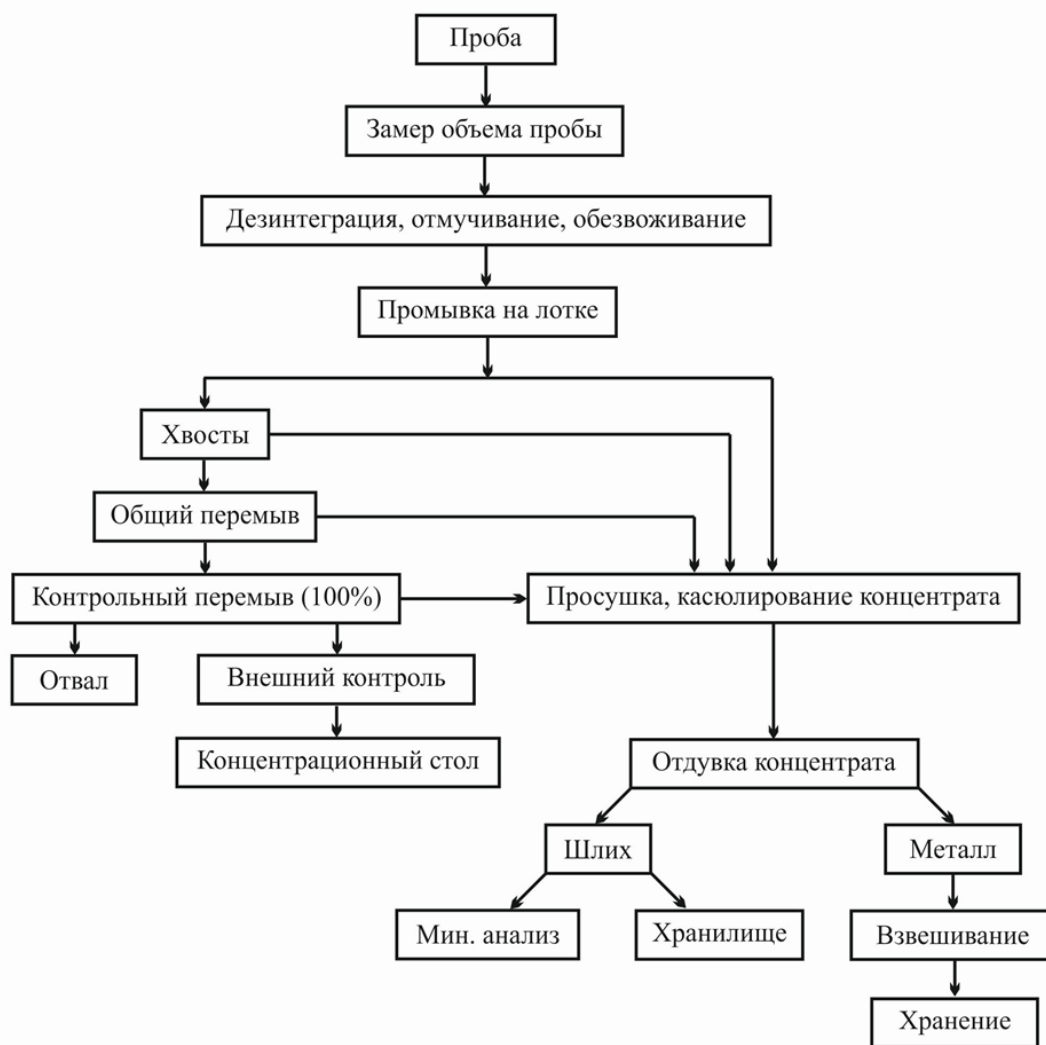


Рисунок 3 – Схема выделения золота из шлиха методом отдувки

Спектральному анализу подвергаются все штучные и геохимические пробы отобранные в маршрутах и из поисковых скважин. Общее их количество 415 штук. Все пробы подвергаются спектрозолотометрическому (спектрохимическому) анализу на 30 элементов.

Для штуфных проб, в которых содержание золота будет установлено более 0,1 г/т, предусматривается пробирный анализ на золото и серебро. Ориентировочно, таких проб ожидается до 20% от общего их количества, или 11 штук.

На выявленных россыпях планируется произвести определение пробности золота. Определения будут проведены по 2 объектам через 2,4-3,2 км в зависимости от параметров россыпей. Ожидаемое количество проб: р. Уруша- 8, р. Б. Кенгурак – 4. Общее количество проб - 12.

Золото по выбранным линиям ссыпается со всех выработок в объединенную пробу, из которой, после проведения ситового анализа, из преобладающих фракций отбирается навеска 50 мг и направляется на анализ.

Ситовой анализ золота предусматривается по разведочным линиям, по которым определяется проба золота. Общее количество анализов - 12. Золото расситовывается, по классам (мм): 0,125; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0. До начала и после фракционирования проба и каждая фракция взвешиваются. Отдельно взвешиваются зерна крупнее 4 мм. Вес начальных проб до 200 г [14].

3.8 Камеральные работы и геологическая документация

Камеральные работы проводятся в два этапа – полевой и собственно камеральный. В полевой период проводится текущая обработка получаемых данных с целью их обобщения, систематизации, выработки дальнейшего направления работ и рекомендаций, составления периодической отчетности. В собственно камеральный период производится подготовка текстовых и графических материалов к окончательному геологическому отчету с подсчетом запасов и защитой их [17].

4 ПРОИЗВОДСТВЕННО – ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Топогеодезические работы

Таблица 1 - Расчет затрат времени, труда и транспорта на проведение топогеодезических работ [47]

Виды работ	Катег.	Расч. един.	Норм. документ ССН-9	Норма врем. на расч. ед.	Коэф. отклон.	Объем работ	Кол-во бр.-дн.	Затраты труда в чел./днях		Затраты трансп. маш.см	
								на един. работы	на весь объем	на един.	на объем
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Теодолитные ходы точности 1:1000	4	км	т.6,с.13, г.6	0,29	0,91	58,8	17,05	2,25	38,36	0,86	50,57
Вычисление теодолитных ходов		км	т.22,с.8, г.4	0,34		58,8	19,99	0,38	7,6	-	-
Техническое нивелирование по поисковым линиям	4	км	т.11,с2, г.9	0,05		30,05	1,5	0,99	1,49	0,75	22,54
Вынос в натуру и привязка скважин	4	пункт	т.65,с.1, г.12	0,11	-	1330	146,3	0,16	23,41	-	-

Продолжение таблицы 1

Закрепления столбами концов буровых линий	4	пункт	т.90,с.1, г.7	0,38	-	220	83,6	2,07	173,05	-	-
Изготовление вех ручным способом		вех	т.92,с.1, г.4	0,02	-	220	4,4	0,03	0,13	-	-
Рубка просек для разбивки линий	4	км	т.84,с.8, г.7	3,45	-	30,05	103,67	4,97	515,24	0,69	20,73
Итого на топоработы							376,51		759,28		93,84

4.2 Полевые работы

Таблица 2 – Расчет затрат времени и труда на геологическую документацию скважин [46]

Документация	Ед. изм.	Объем работ	Нормат. документ (ССН-1)	Норма времени, бр.см	Затраты времени, бр.смен	Затраты труда на ед., чел.дн/1 см	Затраты труда, чел.дн.
1	2	3	4	5	7	8	9
Геологическая документация керна. Категория сложности – 3	100 м	67,22	т. 31, с.1	2,57	172,76	2,14	369,71
Итого					172,76		369,71

4.3 Буровые работы

Перечень проектируемых объектов работ и распределение по ним буровых линий и скважин приведены в таблицах ниже (таблица 3 и 4).

Таблица 3 – Проектируемые объемы буровых работ поисковой стадии

№ п/п	№ линии	Длина, м	Расстояние м/ж скважинами, м	Кол-во скважин, шт	Средняя глубина скважин, м	Объем бурения п.м
1	2	3	4	5	6	7
Река Уруша						
1	1030	1000	20-40	34	5,2	176,8
2	1054	850	20-40	29	5,2	150,8
3	1086	1200	20-40	40	5,2	208
4	1118	1500	20-40	50	5,2	260
5	1150	1000	20-40	34	5,2	176,8
6	1174	1500	20-40	50	5,2	260
7	1198	850	20-40	29	5,2	150,8
8	1222	1000	20-40	34	5,2	176,8
Итого:		8900		300		1560
Река Б. Кенгурак, л. п. р. Уруша						
9	268	500	20-40	17	5,2	88,4
10	300	400	20-40	14	5,2	72,8
11	332	450	20-40	15	5,2	78
12	348	400	20-40	14	5,2	72,8
Итого:		1750		60		312

Всего:	10650		360		1872
---------------	--------------	--	------------	--	-------------

Таблица 4 – Проектируемые объемы буровых работ оценочной стадии

№ п/п	№ линии	Длина, м	Расстояние м/ж скважинами, м	Кол-во скважин, шт	Средняя глубина скважин, м	Объем бурения, п.м
1	2	3	4	5	6	7
Река Уруша (предполагаемая россыпь)						
1	1034	200	20	10	5	50
2	1038	200	20	10	5	50
3	1046	200	20	10	5	50
4	1050	200	20	10	5	50
5	1058	200	20	10	5	50
6	1062	200	20	10	5	50
7	1066	200	20	10	5	50
8	1070	200	20	10	5	50
9	1074	200	20	10	5	50
10	1078	200	20	10	5	50
11	1082	200	20	10	5	50
12	1090	200	20	10	5	50
13	1094	200	20	10	5	50
14	1098	200	20	10	5	50
15	1102	200	20	10	5	50
16	1106	200	20	10	5	50

Продолжение таблицы 4

17	1110	200	20	10	5	50
18	1114	200	20	10	5	50
19	1122	200	20	10	5	50
20	1126	200	20	10	5	50
21	1130	200	20	10	5	50
22	1134	200	20	10	5	50
23	1138	200	20	10	5	50
24	1142	200	20	10	5	50
25	1146	200	20	10	5	50
26	1154	200	20	10	5	50
27	1158	200	20	10	5	50
28	1162	200	20	10	5	50
29	1166	200	20	10	5	50
30	1170	200	20	10	5	50
31	1178	200	20	10	5	50
32	1182	200	20	10	5	50
33	1186	200	20	10	5	50
34	1190	200	20	10	5	50
35	1194	200	20	10	5	50
36	1202	200	20	10	5	50
37	1206	200	20	10	5	50
38	1210	200	20	10	5	50
39	1214	200	20	10	5	50
40	1218	200	20	10	5	50
Итого:		8000		400		2000

Продолжение таблицы 4

Река Амуткачи, л. п. р. Уруша						
41	4	180	20	9	5	45
42	8	180	20	9	5	45
43	12	180	20	9	5	45
44	20	180	20	9	5	45
45	24	180	20	9	5	45
46	28	180	20	9	5	45
47	36	180	20	9	5	45
48	40	180	20	9	5	45
49	44	180	20	9	5	45
50	52	180	20	9	5	45
Итого:		1800		90		450
Река Б. Кенгурак, л. п. р. Уруша						
51	0	200	20	10	5	50
52	8	200	20	10	5	50
53	12	200	20	10	5	50
54	16	200	20	10	5	50
55	20	200	20	10	5	50
56	24	200	20	10	5	50
57	32	200	20	10	5	50
58	36	200	20	10	5	50
59	40	200	20	10	5	50
60	48	200	20	10	5	50
61	52	200	20	10	5	50
62	56	200	20	10	5	50

Продолжение таблицы 4

63	60	200	20	10	5	50
64	64	200	20	10	5	50
65	68	200	20	10	5	50
66	72	200	20	10	5	50
67	80	200	20	10	5	50
68	88	200	20	10	5	50
69	92	200	20	10	5	50
70	96	200	20	10	5	50
71	104	200	20	10	5	50
72	108	200	20	10	5	50
73	112	200	20	10	5	50
74	120	200	20	10	5	50
75	124	200	20	10	5	50
76	128	200	20	10	5	50
77	136	200	20	10	5	50
78	140	200	20	10	5	50
79	144	200	20	10	5	50
80	152	200	20	10	5	50
81	156	200	20	10	5	50
82	160	200	20	10	5	50
83	172	200	20	10	5	50
84	176	200	20	10	5	50
85	184	200	20	10	5	50
86	188	200	20	10	5	50
87	192	200	20	10	5	50

Продолжение таблицы 4

88	196	200	20	10	5	50
89	200	200	20	10	5	50
90	208	200	20	10	5	50
91	212	200	20	10	5	50
92	216	200	20	10	5	50
93	220	200	20	10	5	50
94	224	200	20	10	5	50
95	228	200	20	10	5	50
96	232	200	20	10	5	50
97	240	200	20	10	5	50
98	244	200	20	10	5	50
Итого:		9600		480		2400
Всего:		19400		970		4850

Таблица 5 - Расчёт затрат времени и труда на бурение скважин [44]

Интервал глубин, породораз. инструмент	Кат. пород	Объем бурения, м	Норма времени, ст-см/м	Поправочный коэфф. Мерзлые породы	Затраты времени на весь объем, ст-см	Нормат. документ (ССН-5)
1	2	3	4	5	6	7
Поисковое бурение						
(0-0,2), твердосплавное, диаметр 151 мм	III	72	0,04	-	2,88	г.10, с. 51, г. 5

Продолжение таблицы 5

(0,2-1,1), твердосплавное, диаметр 151 мм	III	324	0,04	1,10	14,256	т.10, с. 51, г. 5
(1,1-3,6), твердосплавное, диаметр 132 мм	VI	900	0,12	1,10	118,8	т.10, с.37, г.8
(3,6-5,2), твердосплавное, диаметр 132 мм	VIII	576	0,25	-	144	т.10, с.37, г.10
Итого:		1872			279,94	
Оценочное бурение						
(0-0,2), твердосплавное, диаметр 151 мм	III	194	0,04	-	7,76	т.10, с. 51, г. 5
(0,2-1,1), твердосплавное, диаметр 151 мм	III	873	0,04	1,10	38,41	т.10, с. 51, г. 5
(1,1-3,6), твердосплавное, диаметр 132 мм	VI	2425	0,12	1,10	320,1	т.10, с.37, г.8
(3,6-5,0), твердосплавное, диаметр 132 мм	VIII	1358	0,25	-	339,5	т.10, с.37, г.10
Итого:		4850			705,77	
Всего:		6722			985,71	

Таблица 6 - Расчёт затрат времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин [44]

Вид работ	Ед. изм.	Интервал глубин, м	Объем бурения	Затраты времени ст-см		Нормат. документ (ССН-5)
				На 1м	Всего	
1	2	3	4	5	6	7
Крепление скважин, итого:					34,09	
Крепление скважин трубами	100 м	0-100	14,63	0,87	12,73	Т. 72, с.2, гр. 3
Извлечение обсадных труб	100 м	0-100	14,63	1,46	21,36	Т. 72, с.2,гр.5
Ликвидация скважин, итого:					292,6	
Установка пробки	м	0-100	1330	0,08	106,4	Т. 72, с.1.
Тампонирувание глиной	Заливка	0-100	1330	0,14	186,2	Т. 69, с. 1.
Всего:					326,69	

4.4 Опробовательские работы

Таблица 7 – Расчет затрат времени и труда на опробование [45]

Виды и способы опробования	Ед. изм.	Объем проб, м ³	Объем работ	Нормат. документ (ССН-1-5)	Норма времени, бр.смен	Затраты времени, бр.смен	Затраты труда на ед., чел.дн/ 1 смен	Затраты труда, чел.дн.
1	2	3	3	4	5	7	8	9

Продолжение таблицы 7

Промывка проб лотком, породы кат. II. Лето	100 м ³	0,02	0,266	т.144, с.1, г.6	198,2	52,72	1,55	81,72
Промывка проб лотком, породы кат. II. Лето	100 м ³	0,04	0,213	т.144, с.2, г.6	172,3	36,7	1,55	56,89
Промывка проб лотком, породы кат. II. Зима	100 м ³	0,02	0,266	т.144, с3, г.6	259,2	68,95	2,55	175,82
Промывка проб лотком, породы кат. II. Зима	100 м ³	0,04	0,213	т.144, с.4, г.6	216,0	46,01	2,55	117,33
Итого						204,38		431,76

Таблица 8 – Расчет затрат времени на обработку проб [45]

Виды проб и категория пород	Ед. изм.	Объем работ	Нормат. документ (СН-1-5)	Норма времени, бр.см	Затраты времени, бр.смен	Затраты труда на ед., чел.дн/1 см	Затраты труда, чел.дн.
1	2	3	4	5	7	8	9
Штуфные и геохимические, породы IX-XII	100 проб	0,55	т.51, с.3, г.4	0,954	0,52	1,39	0,72
Итого					0,52		0,72

4.5 Лабораторные работы

Таблица 9 - Расчёт затрат времени на лабораторные исследования [43]

Вид анализа исследования	Ед. измер.	Объём работ	Компоненты анализа	Норматив. документ ССН – 7	Затраты времени (бр-час)	
					На един.	Всего
1	2	3	4	5	6	7
Спектрохимический						
а) подготовка проб	проба	415	30 элементов	т.3.1 н.398	0,12	49,8
б) определение элементов	10 эл.	1245		т.3.1 н.401	0,06	74,7
Пробирный	проба	11	золото и серебро	т 4.2 с443	1,68	18,48
Дезинтеграция, отмучивание, обезвоживание	проба	26600	-	т 15.4 н 1958, г 4	0,63	16758
Отдувка шлиха, до получения черного шлиха	шлих	26600	-	т 8.6 н1237, г.4.	0,12	3192
Минералогически анализ черного шлиха	шлих	26600	-	т 8.6 н1238, г.4.	0,22	5852
Капсюлирование шлихового золота	шлих	26600	-	т 8.6 н1239, г.4.	0,07	1862
Выписка результатов анализа		26600	-	т 8.6 н1240, г.4.	0,07	1862
Ситовой анализ	проба	12	-	т 7.1 н1025, г.3.	0,31	3,72
Итого						81481,7

4.6 Ожидаемый прирост запасов и ресурсов

В долинах рек Амуткачи и Б. Кенгурак по результатам поисковых работ были выявленные продуктивные россыпи золота с прогнозными ресурсами P_1 – 1124,83 кг [29].

В 2002 г. долина реки Амуткачи (л.п.р. Уруша) пересечена 10 линиями скважин колонкового бурения «всухую» по сети 1600-3200 x 20-40 м.

Промышленные концентрации золота выявлены в интервале линий №0-47. Золотоносный пласт мощностью 0,2-0,8 м приурочен к низам слоя песчано-галечных отложений, слою долинного элювия (разрушенным до дресвы и щебня, с глинистой примазкой, примесью редкой гальки коренным породам) и верхней части разрушенных до дресвы и щебня коренных пород. Содержания золота на пласт в промышленном контуре составляют от 443 до 689 мг/м³. Продуктивность россыпи составляет 14,1 кг/п. км долины. Прогнозные ресурсы категории P_1 по результатам поисковых работ на р. Амуткачи составили 66,27.

В 2001-2003 гг. долина реки Большой Кенгурак (л.п.р. Уруша) была пересечена 13 линиями колонкового бурения по сети 800-3200x10-40 м. В результате проведенных работ в долине реки была выявлена россыпь линии №№ 4-236. Золото распределено по россыпи крайне неравномерно как по ширине, так и по мощности, хотя максимальные концентрации золота, как правило, приурочены к приплотиковой части. По участкам долины золото характеризуется неравномерной крупностью. В интервале линий №76-124 отмечается наиболее крупное золото (средняя крупность 2,01 мм). Максимальный размер зерен, извлеченных при бурении в этом интервале долины, достигает 7x5, 6x6 мм при толщине золотин 1-2 мм, в интервале линий №4-44 максимальный размер составляет 4x3 мм.

Продуктивность россыпи нижнего-среднего течения (линии №№ 4-132) - 77,2 кг/п.км долины, россыпи среднего-верхнего течения (линии №№ 148-236) - 8,0 кг/п. км долины. Прогнозные ресурсы категории P_1 по результатам поисковых работ на р. Б. Кенгурак составили: россыпь нижнего-среднего течения – 988,16 кг, россыпь верхнего течения – 70,4 кг [29].

По установленным участкам россыпи долин рек Амуткачи и Б. Кенгурак предусматривается проведение оценочных работ с подсчетом запасов C_2 . В долина реки Амуткачи (линии №№ 4-52) ожидается выявить запасы россыпного золота по категории C_2 в объеме 676,8 кг, в долине реки Б. Кенгурак (линии №№ 0-244) – 1105,44.

Поисковые работы с подсчетом прогнозных ресурсов россыпного золота по категории P_1 , планируется провести по долинам рек Уруша (линии №№ 1030-1222) и Б. Кенгурак (линии №№ 268-348). Ожидаемые ресурсы составят: р. Уруша – 1200 кг, р. Б. Кенгурак - 64 кг.

При выявлении россыпи золота в долине р. Уруша, предусматривается проведение оценочных работ с подсчетом запасов по категории C_2 .

Ожидаемый прирост запасов по долинам рек Уруша, Амуткачи и Б. Кенгурак, по категории C_2 – 2 983. Ресурсов категории P_1 – 1264.

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов:

- «Правил безопасности при геологоразведочных работах» [36].
- «Федеральный Закон о недрах» [34].
- «Правил пожарной безопасности при геологоразведочных работах» [38].

Кроме того, будут осуществляться требования всех законодательных актов РФ о порядке недропользования.

5.1 Пожарная безопасность

Перед началом полевых работ составляется план аварийных мероприятий на случай возможных стихийных бедствий и несчастных случаев. В плане освещаются условия проходимости местности, наличие дорог, троп, условия гидрографической сети, местоположение ближайших населённых пунктов, подходы к ним, пути отхода к местам эвакуации при лесных пожарах и другие необходимые сведения. Разрабатывается план действий персонала в случае стихийного бедствия или несчастного случая.

Геологоразведочные работы, должны проводиться согласно требований противопожарной безопасности [38].

Участок должен быть оборудован пожарным щитом.

Начальник участка обеспечивает очистку объекта и прилегающей к нему территории, в том числе в пределах противопожарных расстояний между объектами, от горючих отходов, мусора, тары и сухой растительности.

Не допускается сжигать отходы в местах, находящихся на расстоянии менее 50 метров от объекта.

При устройстве временных складов ГСМ, площадки, предназначенные для установки емкостей, а также для хранения бочек с маслами, расчищаются от растительного слоя, затем посыпаются песком, толщиной 0,2 м. По периметру

площадки склад ГСМ обваловывается насыпью высотой до 1 м и окапывается канавой.

На территории площадки должен быть вырыт пожарный водоем объемом не менее 100 кубы, либо должна быть емкость с водой [36].

Весь персонал партии должен пройти специальную подготовку по обеспечению пожарной безопасности в лесах РФ. Подготовка проводится методом обучения, по программе пожарно-технического минимума, с обязательной сдачей зачётов. Инструктаж работников партии по пожарной безопасности проводится до начала полевых работ, затем, периодически, не реже одного раза в квартал [13].

5.2 Электробезопасность

На территории участка проектируемых работ будет использовано следующее электрическое оборудование: дизельная электростанция (ДЭС), осветительные приборы, электроустановочные устройства.

Электроустановки на геологоразведочных работах должны эксплуатироваться в соответствии с «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) [37], «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП) [37], «Правила безопасности при эксплуатации электроустановок» (ПБЭЭ) [38].

Дизельная электростанция состоит из дизельного двигателя и генератора переменного тока, установленных на раме, а также системы охлаждения, контроля и управления электростанцией. Принцип работы: энергия, получаемая при сгорании топлива, приводит в движение коленвал. Вращающийся ротор генератора воздействует на обмотку статора, где и создается индукционный переменный ток.

Согласно требованиям ПТЭЭП и ПБЭЭ:

- ДЭС должна быть заземлена.
- к работам по обслуживанию дизельных электрических станций (ДЭС) допускается только специально обученный персонал с группой по электробезопасности не ниже III.

- работники, осуществляющие обслуживание ДЭС, обеспечиваются специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты [38].

Осветительный прибор представляет собой блок освещения, который производит и распределяет свет. Он содержит компоненты, предназначенные для рассеивания света, элементы для защиты лампы (ламп) и подключения к источнику питания.

Осветительные приборы будут использованы в соответствии с требованиями ПУЭ:

- осветительные приборы должны устанавливаться так, чтобы они были доступны для их монтажа и безопасного обслуживания с использованием при необходимости инвентарных технических средств.

- провода должны вводиться в осветительную арматуру таким образом, чтобы в месте ввода они не подвергались механическим повреждениям, а контакты патронов были разгружены от механических усилий.

- провода, прокладываемые внутри осветительной арматуры, должны иметь изоляцию, соответствующую номинальному напряжению сети.

Электроустановочные устройства — общее название электротехнических изделий, к которым относятся патроны для ламп, выключатели и переключатели, штепсельные розетки, вилки, контактные колодки (зажимы), предохранители, распределительный щит и т. д.

Электроустановочные устройства расположенные в сырых и подверженных загрязнению помещениях, а также вне помещений, должны находиться на изолирующих подставках.

Распределительные щиты, расположенные вне помещений, должны быть защищены от атмосферных осадков козырьками, боковинами и т.п. Обнаруженные оборванные или лежащие на земле провода ВЛ должны быть обозначены. Запрещается приближаться к оборванным или лежащим на земле проводам воздушных линий на расстояние менее 8 м [38].

5.3 Охрана труда

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с «Правилами безопасности при геологоразведочных работах» [36] и «Законодательства Российской Федерации по охране труда» [13].

Обучение и инструктаж безопасным приемам и методам труда должен проводиться в обязательном порядке, независимо от характера и степени опасности производства, а также квалификации и трудового стажа работающих по данной профессии или должности. Целью производственного инструктажа является изучение работающими правил, норм и инструкций по технике безопасности и охране труда, овладение безопасными приемами и методами труда.

Инструктаж проводится индивидуально или групповым методом. Проведение всех видов инструктажа оформляется записью в специальном журнале. Контроль за качеством и своевременностью инструктирования, правильностью оформления документации возлагается на инженера по технике безопасности. Для сезонных геологосъемочных и поисковых полевых партий оформление проведения обучения и всех видов инструктажа по технике безопасности, в том числе и вводного производится в одном «Журнале регистрации обучения и всех видов инструктажа», который хранится на участке работ [13].

Руководители и специалисты, виновные в нарушении правил по ТБ, несут личную ответственность независимо от того, привело или не привело это нарушение к аварии или несчастному случаю.

Перед выездом на полевые работы составляется «Типовой акт проверки готовности партии (отряда) к выезду на полевые работы», в котором указываются район и условия работ, сроки выполнения работ, состав партии, сдача экзаменов ИТР, проведение медосмотров и профилактических прививок, обеспеченность снаряжением, спецодеждой, транспортными средствами, средствами ТБ, радиосвязью, обеспеченность медикаментами, график выезда на

полевые работы. Заполняются журналы инструктажа, где расписываются все сотрудники, проверяется наличие журнала регистрации маршрутов, акт о приеме буровой установки в эксплуатацию. Недостатки, выявленные в ходе составления данного акта должны быть устранены до выезда на полевые работы.

Рабочие и ИТР, принимаемые на работу, проходят курс обучения по технике безопасности, в котором особое внимание уделяется вредным и опасным производственным факторам. Все работники участка пройдут медосмотр и курс противоэнцефалитных прививок.

До выезда на полевые работы партия обеспечивается кадрами, аппаратурой, оборудованием, спецодеждой и постельными принадлежностями (в том числе марлевыми пологам), средствами техники безопасности, к которым относятся:

- защитная одежда от вредных биологических факторов (противоэнцефалитные костюмы);
- средства защиты ног (обувь резиновая);
- средства защиты рук от механических воздействий (рукавицы защитные);
- средства защиты головы (каска при буровых и горных работах);
- средства защиты лица (лицевые накомарники);
- средства защиты глаз (защитные очки при опробовательских работах);
- средства дерматологические (мази и репелленты от кровососущих насекомых).

К средствам техники безопасности относятся: аптечки походные, лодки резиновые, огнетушители, сигнальные ракетницы, фонари и т.д. [13].

Перевозка людей будет производиться специально оборудованным автомобилями. Полевые работы будут вестись вахтовым методом. Приказом по организации будут назначены ответственные за соблюдение правил пожарной безопасности и технике безопасности в каждой бригаде из числа ИТР.

Выходы в маршруты и отлучки в нерабочее время будут фиксироваться в специальном журнале. Неприбытие группы в установленное время или

самовольный уход из лагеря, будет расцениваться как «ЧП», с принятием мер по их поиску.

Перед началом полевых работ составляется план аварийных мероприятий на случай возможных стихийных бедствий и несчастных случаев, который доводится до сведения всего личного состава партии под роспись [17].

5.4 Охрана окружающей среды

Работы проектируются на землях в таежной ненаселенной местности по долинам рек, где распространены дерновые и болотные почвы, неплодородные. В связи с этим, рекультивация нарушенных земель проектом не предусмотрена, а производится лишь частичное восстановление земель путем ликвидации скважин по окончании их проходки [31].

Проводимые работы будут выполняться с учетом требований основных правовых и нормативно-методических документов РФ в области охраны окружающей среды: ФЗ «Об охране окружающей среды» [37]; ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [38]; Земельный Кодекс РФ [16]; Водный Кодекс РФ [10]; Временные требования к геологическому изучению и прогнозированию воздействия разведки и разработки месторождений полезных ископаемых на окружающую среду.

В соответствии со статьей 22 Закона Российской Федерации «О недрах» пользователь недр обязан обеспечить [34]:

- соблюдение требований законодательства, а также утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) по технологии ведения работ, связанных с использованием недрами;

- соблюдение требований технических проектов, планов и схем развития горных работ, недопущение сверхнормативных потерь;

- ведение геологической, маркшейдерской и иной документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность;

- безопасное ведение работ, связанных с использованием недрами;

- соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха,

земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с использованием недрами;

-приведение участков земли и других природных объектов, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования;

-сохранность разведочных горных выработок и буровых скважин, которые могут быть использованы при разработке месторождений и (или) в иных хозяйственных целях; ликвидацию в установленном порядке горных выработок и буровых скважин, не подлежащих использованию.

Таким образом охрана труда и окружающей среды имеет важное значение для обеспечения безопасности и сохранения здоровья людей. Соблюдение всех правил безопасности существенно уменьшает риски возникновения ситуаций, угрожающих здоровью и жизни людей.

5.4.1 Охрана атмосферного воздуха

Основными процессами, приводящими к загрязнению воздуха при проведении проектируемых геологоразведочных работ, являются работа спецтехники, автотранспорта и других механизмов. Большая часть этой техники и механизмов работает на дизельном топливе.

Основными источниками загрязнения атмосферы будут двигатели внутреннего сгорания автотранспорта и спецтехники, а также дизельные электростанции. Основные вредные (загрязняющие) вещества, выбрасываемые в атмосферу при работе двигателей внутреннего сгорания автотранспорта, спецтехники и дизельных электростанций - оксид углерода, диоксид и оксид азота, углеводороды, сажа, диоксид серы [32]. Объём и качество загрязняющих веществ в выхлопных газах при работе двигателей внутреннего сгорания зависит от качества и количества потребляемого топлива и технического состояния агрегатов.

При проведении проектируемых геологоразведочных работ используется небольшое количество автотранспорта и техники. При этом в атмосферный воздух выделяется сравнительно небольшое количество загрязняющих веществ,

что предполагает допустимую степень воздействия на состояние воздушной среды.

Для уменьшения выбросов вредных веществ в атмосферу предусматриваются следующие мероприятия [32]:

- организация контроля за исправностью топливных систем двигателей внутреннего сгорания и контроль за токсичностью и дымностью отработанных газов автотранспорта и спецтехники;

- четкая организация работы автозаправщика - заправка топливом и смазочными материалами в полевых условиях должна осуществляться только закрытым способом;

- запрет на оставление незадействованной техники с работающими двигателями;

- движение транспорта по установленной схеме, недопущение неконтролируемых поездок.

5.4.2 Охрана поверхностных и подземных вод

При проведении проектируемых геологоразведочных работ в результате хозяйственно-бытовой и производственной деятельности будет оказано воздействие на водные ресурсы, связанное с отбором воды из ручьев для хозяйственно-питьевого и технологического водоснабжения, сбросом хозяйственно-бытовых, производственных, дождевых и талых сточных вод с территории планируемых работ на водосборную площадь, что может пагубно сказываться на биоте поверхностных вод и качестве подземных вод [33].

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения базы и технологического водоснабжения буровых установок предусмотрено завоз воды.

Дождевые и талые сточные воды делятся на условно чистые и загрязненные. К загрязненным относятся стоки с территории буровых площадок и склада горюче-смазочных материалов, они характеризуются высоким содержанием взвешенных веществ и нефтепродуктов. Следует отметить, что все воздействия, оказываемые на водные ресурсы, минимальны, носят временный характер и допустимы.

Для предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод планируются следующие мероприятия [33]:

- установка водоохраных знаков;
- устройство всех хозяйственно-бытовых и производственных объектов, а также проведение ремонта и заправки техники только за пределами водоохраных зон водотоков;
- соблюдение режима использования прибрежных зон, а также водоохраных зон водных объектов, в том числе недопущение засорения указанных зон, мойки автотранспорта и техники в водотоках;
- пересечение водотоков автотранспортом только по специальным временным переездам, которые по окончании эксплуатации разбираются для исключения заторов;
- использование поддонов под раздаточные вентили при заправке и ремонте техники;
- устройство защитного земляного вала вокруг расходного склада горюче-смазочных материалов;
- устройство водоотводных канав при строительстве буровых площадок и кюветов при строительстве подъездных путей;
- устройство приемков для сбора поверхностных вод с территорий буровых площадок с целью задержания грубых примесей и взвешенных частиц;
- полное извлечение обсадных труб после завершения буровых работ и проведение ликвидационного тампонажа скважин путем заливки глинистого раствора, засыпка зумпфов, сточных и отводных канавок;
- устройство специальных мест для сбора хозяйственных сточных вод с футеровкой стен и днищ глиной, с последующей засыпкой их по окончании работ и планированием нарушенных земель под самозарастание. Конструкция и технология строительства этих объектов исключает возможность воздействия бытовых отходов на подземные и поверхностные воды. С этой же целью строительство сооружений будет производиться на возвышенных местах, выше уровня грунтовых вод;

Исходя из вышеизложенного, все мероприятия по рациональному использованию воды и охране водной среды от загрязнения, предусмотренные данным проектом, можно отнести к природоохранным мероприятиям. При условии их выполнения негативное воздействие на окружающую водную среду будет сведено к минимуму.

5.4.3 Охрана растительного и животного мира

При производстве работ воздействие на растительный покров будет оказано как прямое, так и косвенное. Основными видами негативного воздействия окажется рубка леса, строительство межплощадочных дорог, пыление при производстве буровых работ, выбросы выхлопных газов от работы автотранспортных средств предприятия. Для снижения воздействия на растительный покров планируются следующие мероприятия [16]:

- проведение горных работ только в пределах горного отвода;
- проведение пылеподавления в теплый период года при осуществлении различного рода работ;
- организация движения транспортной и строительной техники только по дорогам;
- обеспечение своевременного прохождения транспортом технических осмотров и при необходимости регулировка ДВС;
- устройство минерализованных полос;
- обеспечение своевременного обнаружения и тушения лесных пожаров, возникших на арендуемом лесном участке за счет собственных сил и средств.

Охрана животного мира в первую очередь будет заключаться в соблюдении природоохранного законодательства, минимизации воздействия на атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, что косвенным образом снизит степень воздействия на окружающую среду [31].

В целях охраны растительного и животного мира предусматривается:

- запрещение выжигания растительности;
- запрет на производство всех видов работ за пределами горного отвода;

- запрещение посещения прилегающих территорий в целях, не связанных с производственной деятельностью предприятия;
- регулярное обследование территории.

Таким образом, соблюдение всех требований безопасности и экологичности проекта будет способствовать успешному выполнению работ по проекту.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

- районный коэффициент к зарплате – 1,3 [17]
- дальневосточные надбавки до 50 %, по 10 % ежегодно;
- коэффициенты, используемые в расчетах транспортно - экономических расходов: к материалам – 1,2; амортизации – 1,162;
- коэффициент к основным расходам, учитывающим накладные расходы и плановые накопления – 1,44 (20 % и 10 %)
- температурная зона (ССН-1-5, т. 522) – VI [44];

Прямые сметно-финансовые расчеты (СФР) выполняются с применением поправочных коэффициентов:

- дополнительная заработная плата ИТР и рабочих – 7,9 %;
- отчисление на социальное и медицинское страхование – 27,1 %
- страхование от несчастных случаев на производстве – 1,1 %;
- Т.З.Р. к «Материалам» – 1,2
- Т.З.Р. к «Амортизации» – 1,162 %;
- накладные расходы – 20 %;
- плановые накопления – 10 %.

В прямых расчетах зарплата ИТР и рабочих берется по тарифам «Инструкции по составлению проектов и смет» [21], расходы по статьям «Материалы» и «Услуги» по рекомендации Госгеолэкспертизы исчисляются в размере 5 % и 15 %, от основной и дополнительной заработной платы.

Резерв на непредвиденные расходы предназначен для возмещение затрат на те работы, необходимость в которых выяснилась в процессе проведения геологоразведочных работ и не могла быть учтена при составлении проектно-сметной документации. Резерв предусматривается в размере 6 % от стоимости работ по объекту [44].

Таблица 10 – Общая сметная стоимость проектируемых работ

№ п/п	Наименования работ и затрат	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость за ед., руб.	Полная сметная стоимость работ, руб.
1	Полевые работы				65 911 756,2
1.1	Топогеодезические работы	км ²	0,588	326 150	191 776,2
1.2	Геолого-геоморфологические маршруты	п.км	54,4	1 700	92 480
1.3	Буровые работы	п.м.	6 722	9 500	63 859 000
1.4	Гидрогеологические работы	шт.	655	2 700	1 768 500
2	Лабораторные работы				1 537 971,1
2.1	Выделение золота из шлихов методом отдувки	проба	26 600	50	1 330 000
2.2	Обработка проб	проба	415		39 063,1
2.2.1	Обработка (дробление, истирание) штуфных проб	проба	55	76,82	4 224,8
2.2.2	Обработка (дробление, истирание) геохимических проб	проба	360	68,30	24 587,1
2.3	Спектрохимический анализ	проба	415	393,32	163 227,3
2.4	Пробирный анализ на золото и серебро	проба	11	902,89	9 931,8
2.5	Ситовой анализ	проба	12	500	6 000
3	Сопутствующие работы и затраты				6 135 840,3
3.1	Строительство временных дорог	км	58,8	50 559,37	2 972 890,7

Продолжение таблицы 10

3.2	Строительство полевого временного лагеря	лагерь	1	339 655,9	339 655,9
3.3	Содержание полевого лагеря	месяц	34	83 038,1	2 823 293,7
Итого					73 585 567,6
4	Организация и ликвидация полевых работ				3 973 620,7
4.1	Организация полевых работ	3%			2 207 567
4.2	Ликвидация полевых работ	2,4%			1 766 053,6
5	Транспортировка грузов, персонала	5%			3 679 278,4
6	НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			14 717 113,5
7	ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			7 358 556,8
8	КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			3 679 278,4
Итого					106 993 415,3
9	Резерв на непредвиденные расходы	6%			6 419 604,9
Итого					113 413 020,2
10	НДС	18%			20 414 343,6
Всего					133 827 363,9

Таким образом, сметная стоимость проектируемых геологоразведочных работ составляет 133 827 363,9 рублей (по единичным расценкам на 2022 год).

7 КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ УРУША-ОЛЬДОЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Термин "кора выветривания" введён в геологическую литературу швейцарским геологом А. Геймом в 1879 году.

Корой выветривания называется совокупность продуктов выветривания, залегающих на месте образования или перемещенных на небольшое расстояние от места залегания. За нижнюю границу коры выветривания принимается уровень грунтовых вод в данной местности. Выше уровня грунтовых вод имеются благоприятные условия для развития процессов выветривания - горные породы здесь периодически смачиваются атмосферными осадками, а в порах и пустотах пород циркулирует воздух [26].

Различают современную кору выветривания, выходящую на дневную поверхность, или элювиальные образования вместе с почвенным слоем, и древнюю (ископаемую или погребенную) кору выветривания, перекрытую более молодыми породами, предохраняющими ее от размыва.

Состав и тип древней коры выветривания определяется составом коренных пород, климатическими условиями и стадией выветривания. Существует несколько типов кор выветривания: латеритовый, каолиновый, нонtronитовый и др.

Изменение физического состояния продуктов выветривания и их химического состава обуславливает зональность коры выветривания. Границы между зонами неровные, неотчетливые и перемещаются на глубину по мере развития коры выветривания. В наиболее полном профиле выветривания различают снизу-вверх следующие зоны: дезинтеграции, выщелачивания, гидролиза и окисления. Зоны называют по свойственным им минералам, некоторые из них могут отсутствовать.

Для поверхностной части рудных месторождений, проработанной процессами гипергенеза, типична так называемая вторичная зональность. Её сущность заключается в том, что от исходных руд по направлению к поверхности происходит закономерное изменение минерального состава.

Изучение кор выветривания достаточно актуальная проблема, так как рудоносность кор значительна. С ними связаны крупные месторождения железа, марганца, алюминия, никеля, редких земель, золота, урана, а также фосфатов, серы, каолина и другого сырья. Особое внимание привлекает золотоносность кор выветривания.

В основополагающих работах по этому вопросу отмечается почти повсеместное наличие в зонах гипергенеза золоторудных месторождений участков с повышенными концентрациями золота, часто определяющих промышленную значимость месторождений [26].

Геохимические особенности коры выветривания в прежние годы и в настоящее время являются главными критериями оценки коренного месторождения. При поисках скрытого оруденения с широким распространением площадных и линейных кор выветривания высокой информативностью обладают вторичные остаточные ореолы рассеяния, образующиеся при гипергенных изменениях рудных тел или их первичных ореолов в толщах кор выветривания.

7.1 Особенности кор выветривания Уруша-Ольдойской впадины.

Малые впадины Верхнего Приамурья составляют единую депрессионную структуру, расположенную в шовной зоне Южно-Тукурингского разлома и протягивающую с запада на восток почти на 400 км. Депрессионные структуры представляют собой систему предгорных, приразломных впадин: Уруша-Ольдойская, Урканская, Пиканская, Депская.

Уруша-Ольдойская впадина располагается на западе рассматриваемого района и протягивается в субширотном направлении вдоль южного хребта Янкан [1,63]. В современном геоморфологическом срезе впадина представляет собой денудационно-аккумулятивную равнину, слабо расчлененную современными водотоками бассейна реки Ольдой. В основании осадочного чехла впадины повсеместно залегают коры выветривания, развитые по породам фундамента.

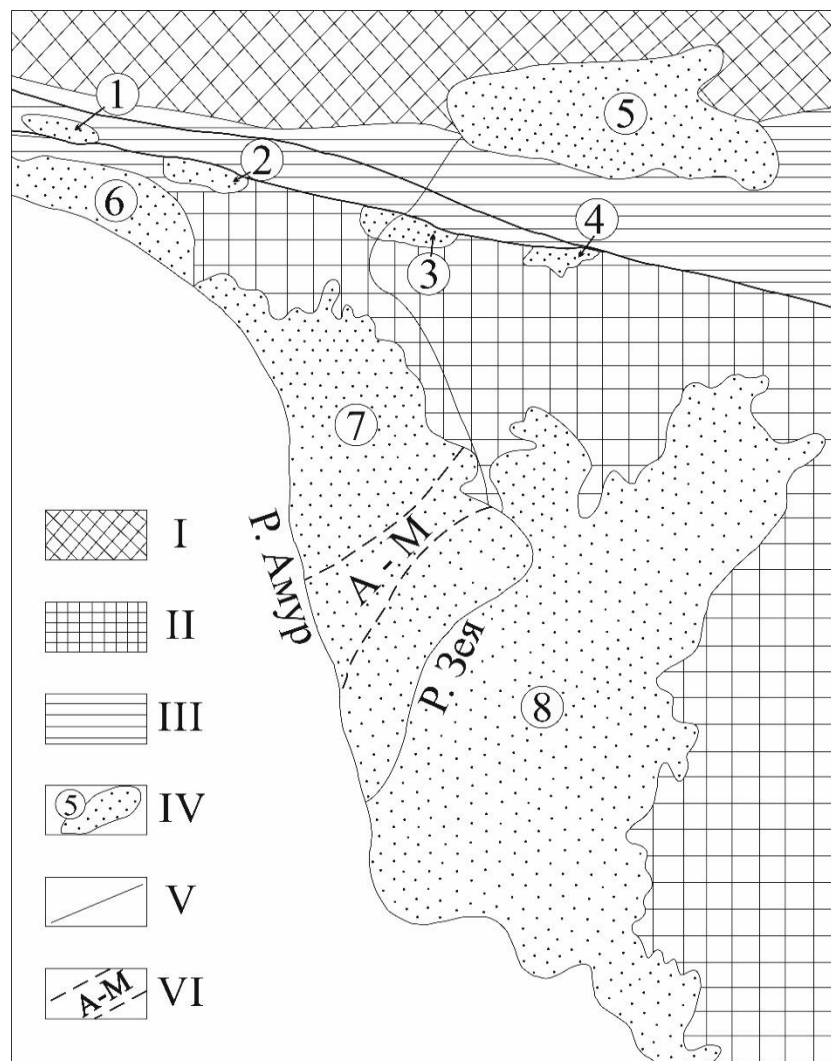


Рисунок 4 – Схема геолого-структурного положения кайнозойских впадин Верхнего Приамурья (по материалам Л.И. Красного, 1980; В.Г. Варнавского, 1988; Т.В. Кезина, 2000) [19]: I – область докембрийской и байкальской складчатости; II – область палеозойской складчатости; III – область мезозойской складчатости; IV – кайнозойские впадины: 1 – Уруша-Ольдойская, 2 – Урканская, 3 – Пиканская, 4 – Деспская, 5 – Верхнезейская, 6 – Ушумунская, 7 – Амуро-Зейская, 8 – Зейско-Буреинская; V – дизъюктивные нарушения; VI – Амуро-Мамынский выступ

Реликты коры выветривания, подстилающие осадки олигоценового возраста, обнаружены под угленосными толщами мухинской свиты на глубине 5 м. Здесь залегают белые глины каолинового состава с примесью монтмориillonита с дресвой и щебнем материнских пород (мощностью до 2 м).

Для ее характерны пониженные концентрации Mo, Ag, Cu, Bi, Ni, Co, Cr, V, Mn, Ba, Y, Yb, La, In.

До сазанковские коры выветривания вскрыты эксплуатационными карьерами на глубине 4 м и изучены в плотиковой части россыпи р. Малый Мадалан (левый приток р. Мадалан). Здесь, по данным В.В. Колесникова [21] наблюдались реликты кор выветривания по меловым конгломератам и гравелитам, перекрытые осадками сазанковской свиты [2].

Первичная текстура этих пород сохранилась плохо, и продукты выветривания представлены дресвяно-глинистым материалом серо-голубого, серо-зеленого цветов. Рассматриваемые продукты характеризуются невысокой "зрелостью", о чем свидетельствуют данные минералогического анализа. На это указывает и тот факт, что даже наиболее подвижные элементы сохранились в коре выветривания в значительных концентрациях (отношение мало- и легкоподвижных элементов равно 6) [55].

Наиболее молодые коры выветривания по породам фундамента установлены линией шурфов в Уруша-Ольдойской впадине на водоразделе рек Читкан и Мадалан, где на глубине 2 м вскрыты продукты выветривания средних эффузивов, представленные серыми глинами с ожелезненными дресвой и щебнем материнских пород. Степень зрелости продуктов выветривания незначительная. Возраст их - добелогорский, так как они перекрыты осадками белогорской свиты [21].

Также, учеными были установлены коры выветривания, формирующиеся по разрезу осадочного чехла впадины. Такие образования отмечены в поисковых шурфах и эксплуатационных карьерах, где наблюдаются продукты химического выветривания рыхлых осадочных толщ [22].

Наиболее четко они фиксируются в отложениях, состоящих преимущественно из крупнообломочного материала. Так, в устье р. Мокча (правый приток р. Малый Ольдой, Уруша-Ольдойская впадина) линией шурфов вскрывается 50-метровая толща выветрелых валунно-галечных отложений с

песчаным заполнителем. Степень выветривания – до дресвяно-глинистой стадии, что затрудняет определение границы между ними и заполнителем [3].

Наряду с выветрелыми обломками наблюдаются и свежие разности. Их соотношение приблизительно равно. Резких различий в петрографическом составе выветрелых и свежих обломков не установлено - в обоих случаях преобладают крупнозернистые гранитоиды.

Такой же характер выветривания установлен и по линии шурфов на водоразделе р. Малый Мадалан и ключа Медвежий (северный борт Уруша-Ольдойской впадины). Здесь вскрыты песчано-галечные отложения с глинистым заполнителем серо-белесого цвета, реже бурого, мощностью около 40 см [3].

Отличительной чертой кор выветривания Уруша-Ольдойской впадины является относительно высокие значения минералогического и геохимического коэффициентов зрелости.

Таблица 11 - Отношение породообразующих окислов в рыхлых отложениях Уруша-Ольдойской впадины

Свита, подсвита	Количество анализов	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{TiO}_2}$	$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{Na}_2\text{O}}$	$\frac{\text{K}_2\text{O}}{\text{Na}_2\text{O}}$	$\frac{\text{MgO}}{\text{CaO}}$	$\frac{\text{Fe}^{3+}}{\text{Fe}^{2+}}$
Уруша-Ольдойская впадина							
Белогорская	6	3,7	20,9	9,3	1,7	0,8	3,6
Сазанковская	12	3,9	36,9	8,7	1,4	0,7	2,5
Мухинская	1	3,7	16,7	32,2	5,3	1,4	0,8
Кора выветривания	1	3,8	23,3	10,3	2,3	1	2,6

Корообразование в пределах впадины протекало длительное время. К настоящему времени установлены их реликты под осадками мухинской, бузулинской, сазанковской и белогорской свит [21].

Таблица 12 – Описание кор выветривания Уруша-Ольдойской впадины

Свита, возраст	Осадки	Кора выветривания	Химический состав	Климат
Мухинская свита. Оligоцен.	Глины светло-серого, зеленовато-серого, белесого цветов. Глины плотные, каолинсодержащие, без примесей или с незначительной примесью песка, дресвы и гравия кварца. Отмечаются линзы сизо-серых разномерных кварц-полевошпатовых слюдяных песков с дресвой серицитовых сланцев, гранитоидов, кварца, щебнем кварца. Вскрытая мощность толщи 18 м.	Седиментация происходит преимущественно в узких, приуроченных к предгорным (северным) пониженным частям впадины, которые заполняются несортированным аллювиально-пролювиальным материалом. Озерно - болотные условия осадконакопления сохраняются лишь на локальных участках, тяготеющих к южным бортам впадины.	При переходе от бузулинской свиты к мухинской установлен резкий скачок значений отношений окислов алюминия и натрия, калия и натрия. Зрелость характерна для глин и алевроитов белого (153), голубого (107), серого (80), темно-серого (84) цветов, минимальная - для бурых (20) и коричневых (27).	Наблюдается общее похолодание, которое фиксируется обеднением палинологических спектров на протяжении всего олигоцена тургайскими элементами и все большим распространением мелколиственной бореальной флоры.
Бузулинская свита. Ранний – средний миоцен.	В северной части присутствие в лёгкой фракции песков обломков пород (60%). Южная часть характеризуется	Седиментации близки мухинскому времени с незначительным сокращением площади осадконакопления. В	Характерны высокие значения отношений окислов алюминия и натрия; близки значения отношений окислов магния и	Климат был довольно теплым, о чем свидетельствует и характер растительности. Палинологические

	высоким содержанием (60 – 70 %) слюдистых агрегатов в лёгкой фракции песков. Мощность свиты в наиболее погружённых частях впадины достигает 70 м.	центральной и южной частях впадин сохраняется озерно-болотный режим осадконакопления со слабопроточными водотоками. В предгорной части осадконакопление связано с деятельностью полугорных водотоков.	кальция, трех- и двухвалентного железа.	спектры характеризуются расцветом представителей темнохвойной тайги при большом участии мелколиственной флоры.
Сазанковская свита. Поздний миоцен.	Центральная часть впадины отличается от краевых уменьшением доли псефитов и увеличением песчаной составляющей. Мощность свиты до 20 м. Отложения не выходят за границы распространения более древних осадков, выполняя врезанные в них палеодолины.	Магистральный водоток субширотного простирания, смещается к югу, размывая реликты озерно-болотной равнины. Осадконакопление протекало в основном в окислительной среде (аллювиальные и аллювиально-пролювиальные фации).	Химический состав свидетельствует об уменьшении степени выветрелости глинистых минералов (Al_2O_3/Na_2O - 8,7; K_2O/Na_2O - 1,4). Низкое значение (11,0) отношений мало- и легко-подвижных элементов.	Переходный от субтропического с признаками ксерофитизации к умеренно-теплому. Из флоры исчезают субтропические американо-восточно-азиатские и средиземноморские роды растений, уступая место темнохвойным и мелколиственным.

<p>Белогорская свита. Плейстоцен-четвертичный.</p>	<p>Гравийно-галечный материал имеет в основном 2-3-й класс окатанности. Легкая фракция песков состоит из полевых шпатов кварца, слюдистых агрегатов, в тяжелой фракции преобладают ильменит, магнетит, эпидот. Глины в составе среднеплейстоценовых отложений маломощны (не более 1,5 м). Они представлены монтмориллонитом с примесью гидрослюда и каолинита.</p>	<p>Представлены пролювиальными, делювиальными, элювиальными и аллювиальными образованиями; пролювиально-делювиальные приурочены к прибортовой части впадин, а элювиальные - маломощным чехлом покрывают междуречья. Аллювиальные отложения локализованы в долинах рек, где слагают русло, пойму и серию надпойменных террас.</p>	<p>Химический состав песчано-глинистой фракции породообразующих окислов: $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ - 4,1; $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ - 21,0; $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Na}_2\text{O}$ - 15,1; $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ - 1,9; Mg/CaO - 1,3; $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ - 18,9. Приведенные показатели отражают уменьшение доли кварцевого материала в составе отложений, понижение степени их химической выветрелости.</p>	<p>Отражает эпохи похолодания и потепления, связанные с соответствующими ледниковыми и межледниковыми этапами развития Востока Азии. Климат умеренный, близок к современному.</p>
--	--	--	--	---

В.В. Колесниковым показано, что длительное развитие кор выветривания в пределах кайнозойских приразломных впадин Верхнего Приамурья определило литолого-геохимические особенности осадков, сформированных за счет их перемыва, и типоморфизм золота, локализованного в этих седиментитах [21].

Высокие значения геохимической «зрелости» осадков могут служить поисковым признаком для древних россыпей тонкого и весьма тонкого золота. Присутствие золота, установленное пробирным анализом в разрезе осадочных отложений скважин, также может быть поисковым признаком нахождения древних россыпей золота.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Площадь проектируемых геологоразведочных работ расположена в бассейнах рек Уруша, Амуткачи и Большой Кенгурак. По административному делению район относится к Тындинскому району Амурской области.

Рельеф описываемой территории среднегорный и низкогорный с абсолютными высотами от 550 до 1440 м и относительными превышениями в 150-600 м. В северной части района с запада на восток протягивается Урушинский хребет. Он представляет собой гольцовую гряду с абсолютными высотами от 1000 до 1440 м.

Речная сеть площади проектируемых работ принадлежит бассейну р. Амур. Наиболее крупной рекой является Уруша, характеризующаяся значительной глубиной на плесах (до 3 м), быстрым течением и множеством перекатов. Климат района резко континентальный. Годовая амплитуда температурных колебаний достигает 50°С. Средняя температура самого жаркого месяца, июля, равна +18°С, самого холодного, января, -30-32°С. Большая часть района покрыта хвойными лесами с незначительной примесью лиственных пород. До 80% лесных массивов составляет лиственница. Реже встречается береза, ольха, осина, ель.

Обнаженность территории средняя и плохая. Наибольшее количество коренных выходов приурочено к вершинам и склонам Урушинского хребта и к интенсивно врезанным участкам долин рек и ручьев. В пределах низкогорного рельефа и Уруша-Ольдойской депрессии коренные выходы пород практически отсутствуют.

Стратифицированные образования территории представлены метаморфическими толщами архейского и раннепротерозойского возраста, верхнеюрскими осадочными породами, развитыми крайне незначительно, широко распространёнными нижнемеловыми вулканитами и четвертичными рыхлыми отложениями.

Уруша-Ольдойский золотоносный район расположен в юго-западной части протерозойской складчатой области Становика-Джугджура, и входит в состав мезозойского Северо-Даурского свода:

Начало геологических исследований Уруша-Ольдойского междуречья относится ко второй половине XIX столетия, когда здесь были открыты первые россыпи золота. Основное место на территории занимают коренные и россыпные месторождения и проявления золота.

Поисковые и оценочные работы на россыпное золото планируется провести в бассейнах рек Уруша, Амуткачи и Большой Кенгурак. Для этого будет выполнен следующий комплекс работ: подготовительный этап; топогеодезические работы; геолого-геоморфологические маршруты со штуфным опробованием; бурение линий скважин, геохимические поиски; опробовательские работы; лабораторные работы; прочие работы, связанные с проведением исследований.

Основным видом геологоразведочных работ является проходка линий скважин колонковым способом самоходной буровой установкой УРБ-4Т, коронкой с наружным диаметром 151 и 132 мм. Мерзлые и коренные породы проходятся с применением пневмоударников, участки таликов - колонковым способом "всухую". Для поисковых работ протяженность каждой поисковой линии определялась шириной долины, расстояние между линиями составит 2400-3200 м, между скважинами – 20-40 м (в зависимости от морфологических особенностей местности). Предполагается провести по бассейнам рек Уруша и Б. Кенгурак с подсчетом прогнозных ресурсов категории Р₁. Всего планируется пробурить на поисковой стадии - 360 скважин.

Длина проектируемых линий оценочной стадии – 180 и 200 м. Расстояние между линиями составит 400 м, между скважинами 20 м [34]. Оценочные работы предполагается провести по выявленным перспективным участкам россыпного золота, по бассейнам рек Уруша, Амуткачи и Б. Кенгурак с подсчетом запасов С₂. Всего планируется пробурить на оценочной стадии - 970 скважин.

Глубина скважин поискового бурения - 5,2 м, оценочного – 5 м. Средняя глубина скважин составляет 5,1 м. Общее количество скважин - 1330 штук, общий объем бурения – 6722 п.м., из них поисковая стадия - 360 скважин и 1872 п.м бурения, оценочная – 970 и 4850 п.м.). Общее количество проб с учетом контрольных составит 26600 штук. Все пробы будут промывать в полном объеме на лотке вручную.

Лабораторные работы включают в себя отдувку золота, пробирный анализ на золото и серебро, спектральные анализы, ситовые анализы золота, определение пробности золота пробирным способом.

Ожидаемый прирост запасов по долинам рек Уруша, Амуткачи и Б. Кенуграк, по категории C_2 – 2 983. Ресурсов категории P_1 – 1264.

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, будут осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов при геологоразведочных работах.

Общая сметная стоимость проектируемых работ составляет 133 827 363,9 рублей.

В специальной главе рассмотрены особенности кор выветривания Уруша-Ольдойской впадины. Научными исследованиями В.В. Колесникова и др. показано, что длительное развитие кор выветривания в пределах кайнозойских приразломных впадин Верхнего Приамурья определило литолого-геохимические особенности осадков, сформированных за счет их перемыва, и типоморфизм золота, локализованного в этих седиментитах.

Высокие значения геохимической «зрелости» осадков могут служить поисковым признаком для древних россыпей тонкого и весьма тонкого золота. Присутствие золота, установленное пробирным анализом в разрезе осадочных отложений скважин, также может быть поисковым признаком нахождения древних россыпей золота.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Арбатов, А.А. О тектонической классификации межгородных впадин / А.А. Арбатов. // Сов. Геология. - 1976. – 135 с.
- 2 Барвенко, В.А. Кайнозойские отложения Верхнезейской впадины / В.А. Барвенко // Стратиграфия кайнозойских отложений Дальнего Востока. - Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1977. – С. 30-34.
- 3 Белоусов, В.И. Геологические особенности древних россыпей золота Верхнего Приамурья / В.И. Белоусов // Проблемы россыпеобразования. - Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984. – С. 106-115.
- 4 Богданов, Н.А. Строение зоны глубинных разломов южных склонов хребтов Тукурингра и Джагды / Н.А. Богданов. - 1960. – 62 с.
- 5 Бородин, В.С. Отчет о результатах разведочных работ в бассейне рек М.Кенгурак / В.С. Бородин. – Благовещенск: Амурский ТГФ, 1980. -73 с
- 6 Васильев, И.А. Отчет о результатах геологической съемки и поисков масштаба 1:50 000, проведенных в бассейне верхнего течения р. Уруша. (Верхне-Урушинская партия, 1969-1970 гг.) / И.А. Васильев. – Благовещенск: Амурский ТГФ, 1971. – 163 с.
- 7 Васильев, И.А. Отчет о результатах геологической съемки и поисков масштаба 1:50 000, проведенных в бассейнах рек М. Нюкжа, Хайкта и Б. Кенгурак / И.А. Васильев. - Благовещенск: Амурский ТГФ, 1973. – 198 с.
- 8 Васютина, А.Г. О мезозойских впадинах района БАМ по данным дешифрирования космических снимков / А.Г. Васютина // Исслед. Земли из космоса. - 1980.
- 9 Виславных, Н.А. Сдвиговые дислокации в Уруша-Ольдойском районе (Верхнее Приамурье) / Н.А Виславных. // Тихоокеанская геология. 1984. - №3. – С. 27-34.
- 10 Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2006. - №23 - С. 23-81.

11 Вольский, А.С. Геологическое строение и металлогения Уруша-Ольдойского золотоносного района (Отчет Западной тематической партии по теме №97 за 1969-1972 гг.) / А.С. Вольский, А.Г. Старк. - Благовещенск: Амурский ТГФ, 1973. – 73 с.

12 Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. – 135 с.

13 Денисенко, Г.Ф. Охрана труда / Г.Ф. Денисенко. – М.: Высшая школа, 1985. – 213 с.

14 Желнин, С.Г. Теоретические основы прогнозирования россыпей с мелким и тонко - дисперсным золотом / С.Г. Желнин // Колыма. - 1984. - №2.

15 Забродин, В.Ю. Крупнейшие разломы западной части хребта Джагды (Дальний Восток) / В.Ю. Забродин. - 1970.

16 Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001г. № 136-ФЗ// Собрание законодательства РФ. – 2001.

17 Инструкция по составлению проектов и смет на ГРР. – М.: Роскомнедра, 1993. – 200 с.

18 Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. - Новосибирск: СНИИГГ, 1997. – 218 с.

19 Кезина, Т.В. Палиностратиграфия кайнозоя Верхнего Приамурья / Т.В. Кезина. – Владивосток: Дальнаука, 2000. – 55 с.

20 Козак, З.П. Государственная геологическая карта РФ масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Становая. Лист N -51-XV. Объяснительная записка / З.П. Козак. - СПб.: Картфабрика, 2000. – 76 с.

21 Колесников, В.В. Минерагения приразломных впадин Верхнего Приамурья // Общие проблемы геологии и металлогении юга Дальнего Востока СССР / В.В. Колесников. - Благовещенск: АмурКНИИ, 1991. – 167 с.

22 Колесников, В.В. Роль сдвиговых и взброснадвиговых деформаций в формировании морфоструктуры Урканской депрессии (Верхнее Приамурье) / В.В. Колесников. - Владивосток: ДВГИ ДВНЦ АН СССР, 1984. – С. 17-21.

23 Кузин, А.А. Отчет о результатах разведочных работ в бассейне среднего течения р. Уруша и Б. Ольдой / А.А. Кузин. – Благовещенск: Амурский ТГФ, 1987. – 208 с.

24 Кулаков, В. В. Гидрогеологическое районирование территории Амурской области и Хабаровского края в масштабе 1:1 000 000 / В.В. Кулаков. - Благовещенск: Амурский ТГФ, 1984. – 64 с.

25 Лобов, А.И. Комплексные прогнозно-минерогенические исследования Амурской области масштаба 1:500 000 / А.И. Лобов, В.И. Рассудов, В.А. Торопанов. - Хабаровск: Амурский ТГФ, 1996. – 198 с.

26 Лукашев, К. И. Основы литологии и геохимии коры выветривания / К.И. Лукашев. – Минск, 1958. – 470 с.

27 Машкин, А.В. Отчет о результатах геологоразведочных работ на россыпное золото на левобережье р. Хайкта и в междуречье ручьев Березитовый, Орогжан в 1997-1998 гг. в Тындинском районе Амурской области / А.В. Машкин. - Благовещенск: Амурский ТГФ, 1998.

28 Методика разведки россыпей золота и платиноидов (ред. Флеров И.Б., Куторгин В.И.). – М.: ЦНИГРИ, 1992. – 286 с.

29 Мирошкин, В.Н. Отчет о результатах поисковых работ на россыпное золото в бассейнах рек Уруша, Амуткачи, Б. Кенгурак за 2000-2003 гг. / В. Н. Мирошкин. – Благовещенск: ООО НПГФ «Регис». – 2003. – 423 с.

30 Неронский, Г.И. Оценка перспектив коренной золотоносности Верхнего Приамурья по минералогическим критериям. Прогнозная оценка на рудное золото участков, выделенных по типоморфным особенностям золота в россыпях. Лист №-51. Тындинский район / Г.И. Неронский. - Благовещенск: Амурский ТГФ, 1984. – 270 с.

31 Об охране окружающей среды: федеральный закон от Российской Федерации №7-ФЗ: принят 14.01.2002 // Собр. законодательства Российской Федерации. – 14.01.2002. - №2 – 133 с.

32 Об охране атмосферного воздуха: федеральный закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 04.05.1999 // Собрание законодательства РФ. - 1999. - № 18. – 1028 с.

33 Об охране поверхностных и подземных вод: федеральный закон №74-ФЗ от 3 июня 2006 г. // Собрание законодательства РФ. - 2006.

34 О недрах: федеральный закон Российской Федерации № 2395-1-ФЗ: принят 21.02.1992 // Собр. законодательства Российской Федерации. - 1995. – № 10. – 823 с.

35 Петрук, Н.Н. Легенда Становой серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (издание второе) / Н.Н. Петрук, И.М. Дербеко, Т.В. Беликова. - 1998. – 151 с.

36 Правила безопасности при геологоразведочных работах. / - СПб.: ФГУНПП "Геологоразведка", 2005. – 219 с.

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

38 Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. / - М.: Недра, 2009. – 210 с.

39 Пипич, А.В. Отчет о результатах групповой геологической съемки и геологического доизучения масштаба 1:50 000 в бассейнах рек Ольдой, Кенгурак, Мал. Уркан (1980-1986 гг.) / А.В. Пипич. - 1986.

40 Романчук, С.И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Амуро-Зейская, Лист N-51-XV / С.И. Романчук. – М.: Недра, 1970. – 83 с.

41 Романчук, С. И. Отчет о редакционно-увязочных маршрутах и поисковых работах, проведенных Верхнеурушинской партией в 1962 г. / С.И. Романчук. – М.: Недра, 1963.

42 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Горно-разведочные работы. – М.: ВИЭМС, 1993 - Вып. 4. – 321 с.

43 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород: офиц. текст. — М.: ВИЭМС, 1994. - Вып. 7. – 352 с.

44 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Разведочное бурение: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 5. – 258 с.

45 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Работы геологического содержания: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1992. - Вып. 1.5. - 328 с.

46 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Работы геологического содержания. Работы общего назначения. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 1.1. – 52 с.

47 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Топографо-геодезические и маркшейдерские работы: офиц. текст. — М.: ВИЭМС, 1995. - Вып. 9. – 219 с.

48 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Транспортное обслуживание геологоразведочных работ. – М.: ВИЭМС, 1992. - Вып.10. – 181 с.

49 Сорокин, А.П. Золотоносность мезозойско-кайнозойских континентальных впадин Верхнего Приамурья / А.П. Сорокин. - Благовещенск, 1982. – 164 с.

50 Сорокин, А.П. Морфоструктуры и кайнозойские россыпи золота Приамурья / А.П. Сорокин. - М.: Наука, 1990. – 54 с.

51 Старк, А.Г. Геологическое строение и металлогения бассейнов нижнего течения р. Хайкта, и р. Б. Кенгурак / А.Г. Старк. – 1974. – 61 с.

52 Степанов, Г.И. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна верховьев и среднего течения р. Уруши / Г.И. Степанов. – 1961. - 106 с.

53 Степанов, Г.И. Геологическое строение и полезные ископаемые восточной части листа N-51-XV (Отчет о геологосъемочных и поисковых работах масштаба 1:200 000 Верхне-Урушинской партии за 1959 г.) / Г.И. Степанов, В.М. Левитан, А.А. Ильинова. - Благовещенск: Амурский ТГФ, 1960.

54 Уткин, В.П. Сдвиговые дислокации, магматизм и оруденение / В.П. Уткин. - М.: Наука, 1989. - 166 с.

55 Флоренсов, Н.Л. Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья / Н.Л. Флоренсов. - М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 258 с.

56 Хоментовский, А.С. Схема классификации и общие закономерности размещения тектонических мезозойских и кайнозойских впадин платформенных и складчатых зон Северной и Восточной Азии / А.С. Хоментовский. - Новосибирск: Недра, 1962.

57 Худяков, Г.И. Геоморфотектоника юга Дальнего Востока / Г.И. Худяков. - М.: Наука, 1977. – 256 с.

58 Чеменков, Ю.Ф. История развития речной сети в бассейне р. Амур / Ю.Ф. Чеменков. – М.: Изд-во АН СССР, 1964. – 148 с.

59 Шамбуров, Н.И. Отчет о результатах поисково-разведочных работ, проведенных Березитовой партией в районе Березитового золоторудного месторождения в 1960-1961 гг. / Н.И. Шамбуров. - Благовещенск: Амурский ТГФ, 1962. – 78 с.

60 Шамбуров, Н.И. Отчет о результатах поисково-разведочных работ на рудное золото в бассейне р. Б.Ольдой в 1962 г. / Н.И. Шамбуров. – Благовещенск: Амурский ТГФ, 1963. – 73 с.

61 Шерман, С.И. Геология и сейсмичность зоны БАМ: Неотектоника / С.И. Шерман, К.Г. Леви, В.В. Ружич. - Новосибирск: Наука, 1984. – 207 с.

62 Шерман, С.И. Физические закономерности развития разломов земной коры / С.И. Шерман. - Новосибирск: Наука, 1977. – 102 с.

63 Юшманов, В.В. Кайнозойские разломы Алдано-Станового и Тукурингра-Джагдинского районов / В.В. Юшманов. - Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1980.

64 Янчевский, А.К. Разработка золота в руслах рек Амурской области. Поверхность и недра / А.К. Янчевский. - СПб., 1916.

65 Яхно, П.А. Разведка россыпей золота в бассейне верхнего течения р. Б. Ольдой на отрезке рек Хайкта и Сред. Иличи / П.А. Яхно. – Благовещенск: Амурский ТГФ, 1995. – 205 с.