

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
« ____ » _____ 2021 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение геолого-съёмочных работ в пределах листа
N-54-XXV (Херпучинская площадь)

Исполнитель
студент группы 615-ос _____ А.А. Колесников
(дата, подпись)

Руководитель
доцент, к.г.-м.н _____ Д.В. Юсупов
(дата, подпись)

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

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

Нормоконтроль
ст. преподаватель _____ С.М. Авраменко

Рецензент _____ А.В. Мельников

Благовещенск 2021

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

Инженерно-физический факультет
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И. о. зав. кафедрой
_____ Д.В. Юсупов
« ____ » _____ 2021г.

ЗАДАНИЕ

К выпускному квалификационному проекту студента Колесникова Алексея Анатольевича

1. Тема дипломного проекта – Проект на проведение геолого-съёмочных работ в пределах листа N-54-XXV (Херпучинская площадь).

(утверждено приказом от 19.03.2021 №575-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 10.06.2021

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, методическая часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальная глава

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.):
5 рисунков, 7 таблиц, 5 графических приложений, 32 библиографических источников

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

7. Дата выдачи задания: 11.03.2020

Руководитель дипломного проекта: Юсупов Дмитрий Валерьевич, к.г-м.н., доцент

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

Задание принял к исполнению (дата) 11.03.2021

(подпись студента)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 81 страницу, 5 рисунков, 7 таблиц и 32 литературных источников.

ХЕРПУЧИНСКАЯ ПЛОЩАДЬ, ИЗУЧЕННОСТЬ, ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ, МАГМАТИЗМ, СТРАТИГРАФИЯ, ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ, МЕТОДИКА РАБОТ, ЭКОНОМИКА

Основной задачей дипломного проекта является написание листа работ по доразведке листа N-54-XXV (Херпучинская площадь). Это необходимо для составления более подробных геологических карт, определения рудоконтролирующих факторов, уточнения состава и возраста, закономерностей размещения полезных ископаемых.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

СФЗ – структурно формационная зона

ГГС – государственная геодезическая сеть

ВЭЗ – вертикальное электрическое зондирование

ПУ – приискное управление

ГРП – геолого–разведочная партия

МПИ – месторождение полезного ископаемого

ГХР – геохимические работы

НРС – национальный реестр специалистов

СС – складчатая система

СФЗ – структурно–формационная зона

ВПЗ – вулканно–плутоническая зона

ВПП – вулканно–плутонический пояс

ГДП – геологическое доизучение площади

НТС – научно–технический совет

ГСМ – горюче–смазочные материалы

ЗВ – загрязняющие вещества

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Общие сведения об объекте проектируемых работ	8
1.1 Географо-экономические условия проведения работ	8
1.2 Обзор и анализ ранее проведённых работ	10
2 Геологическая часть	25
2.1 Геологическое строение площади	25
2.1.1 Стратиграфия	25
2.1.2 Интрузивные образования	37
2.1.3 Тектоника	38
2.2 Полезные ископаемые	40
3 Методическая часть	45
3.1 Полевые работы	45
3.2 Различные виды опробования	46
3.3 Лабораторно-аналитические работы	47
3.4 Камеральные работы	49
3.5 Документация	50
4 Безопасность и экологичность проекта	53
5 Экономическая часть	61
6 Специальная часть. Закономерности размещения полезных ископаемых	65
Заключение	76
Библиографический список	78

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1	Географическая карта района работ	1:500 000	1
2	Геологическая карта района работ	1:500 000	1
3	Перечень проектируемых работ	-	1
4	Схема пробоподготовки	-	1
5	Лист специальной части	1:500 000	1

ВВЕДЕНИЕ

Целью работы является доизучение стратифицированных и нестратифицированных образований, уточнение их состава, возраста, площадного распространения, литолого-стратиграфических, петрографических и петрологических особенностей, формационной принадлежности и металлогенической специализации, тектонического строения территории:

- рудоконтролирующих факторов (стратиграфических, тектонических, магматических, метасоматических) закономерностей размещения полезных ископаемых;

- состава, специализации и границ зон развития гидротермально-метасоматических измененных пород и выявление их связи с благороднометальной минерализацией;

- разработка критериев прогноза и оценка территории листа на жильно-молибденовое и медно-молибденовое оруденение (Херпучинский узел Нижнеамурской минерагенической зоны).

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

1.1 Географо-экономические условия проведения работ

Территория листа N-54-XXV площадью 4981,1 кв. км. приурочена к Хабаровскому краю, расположена в нижнем течении р. Амгунь и ограничена координатами 138°00–139°00' в. д., 52°40' – 53°20' с. ш. Административно большая часть площади охватывает район им. Полины Осипенко, частично – Тугуро-Чумиканский и Ульчский районы [1].

Большая часть территории листа, представляет собой расчленённую, низкогорную горно-таёжную местность. Её рельеф сформирован хребтами Кивун, Омальский, Чульбат и др., прорезанными густой сетью речных долин. Водоразделы хребтов, характеризуются абсолютными высотными отметками от 300 м до 800 м, ориентированы в разных направлениях. Отдельные вершины по высоте достигают абсолютных отметок в 1000 и более метров. Для северо-восточной и восточной частей территории более характерен холмисто-увалистый рельеф, переходящий к северо-востоку в заболоченные низменности.

Территория покрыта лиственничной и елово-пихтовой тайгой. Долины крупных водотоков в нижнем течении нередко ассоциированы с обширными марями с многочисленными старичными озёрами. Вершины хребтов Кивун, Омальский и Чульбат покрыты зарослями кедрового стланика.

Практически все реки района, кроме притоков р. Усалгин, принадлежат бассейну Амура. Р. Усалгин впадает непосредственно в Охотское море (залив Николая). Наиболее крупные водотоки – р. Амгунь (судоходна) и её левый приток Сомня. Ширина русла р. Амгунь изменяется от 60 м до 600 м, глубина в межень составляет от 2 м до 11 м, скорость течения на плёсах 0,4-1,5 м/сек. Р. Сомня впадает в р. Амгунь недалеко от восточной рамки листа N-54-XXV. Её ширина колеблется от 10 м до 50 м, глубина достигает 0,5-1 м, участками до 2,5 м. Скорость течения меняется от 0,1 до 1 м/сек [1].

Климат территории континентальный с холодной зимой и относительно тёплым летом. Среднегодовая температура может колебаться от $-2,6^{\circ}$ до $-4,6^{\circ}$. Декабрь и январь самые холодные месяцы. Они характеризуются температурой воздуха $-26 - -28^{\circ}$. Наиболее тёплые месяцы, июль и август имеют среднюю температуру $+16 - +18^{\circ}$. Около 70% годового количества осадков выпадает с мая по сентябрь. Устойчивый снеговой покров в районе ложится в конце октября – начале ноября.

В связи с физико-географическими условиями, проходимость территории плохая (50%) и очень плохая (50%). Обнаженность территории плохая, выходы коренных пород приурочены преимущественно к долинам рек.

Территория слабо освоена экономически и мало заселена. Население сконцентрировано преимущественно по берегам р. Амгунь. Самый крупный посёлок - Херпучи, с численностью населения в 604 чел., расположен вблизи устья р. Сомня. Он связан авиасообщением с городами Хабаровск и Николаевск-на-Амуре. Другой посёлок - Оглонги, с населением 509 чел., входит в состав Херпучинского сельского поселения. Посёлок Оглонги является перевалочной базой для транзита грузов золотодобывающих предприятий и населения речным транспортом.

Лист N-54-XXV входит в Тугурскую серию листов на стыке Ульбанской структурно-формационной зоны Амуро-Охотской складчатой системы и Горинской подзоны Баджало-Горинской СФЗ Сихотэ-Алинской складчатой системы [1].

Угловые координаты площади листа N-54-XXV:

1. $53^{\circ}20';138^{\circ}00'$

2. $53^{\circ}20';139^{\circ}00'$

3. $52^{\circ}40';138^{\circ}00'$

4. $52^{\circ}40';139^{\circ}00'$

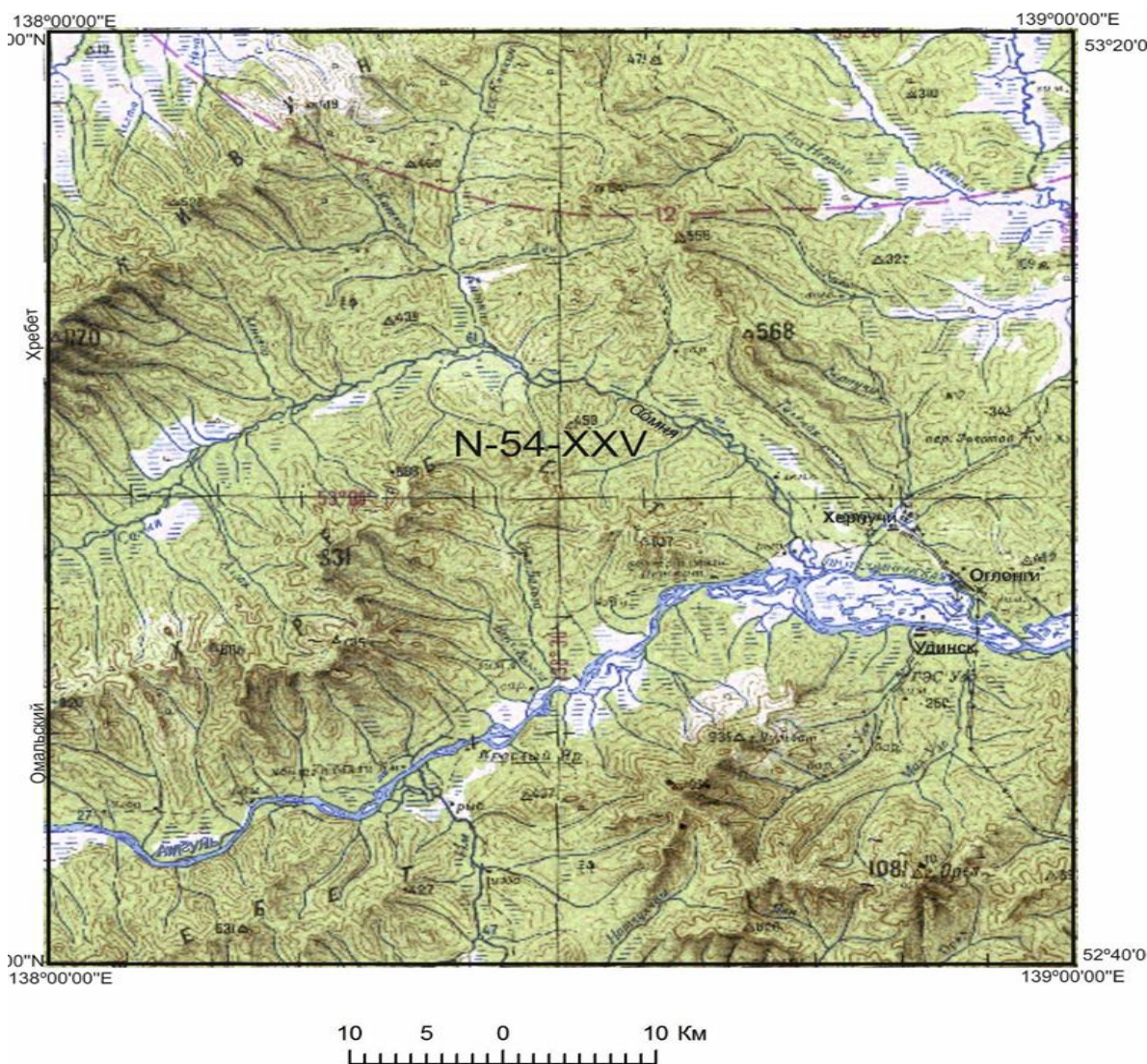


Рисунок 1 - Физико-географическое положение площади листа N-54-XXV. Масштаб 1:500 000

1.2 Обзор и анализ ранее проведённых работ

Геологическая изученность

После завершения среднемасштабного геологического картирования и издания в 1967 г. (N-54-XXV) листа Госгеолкарты-200 первого поколения (И.А. Холопешин и др.) на территории в разные годы проводились полистные и групповые геологические съемки масштаба 1:50 000. Так как крупномасштабное геологическое картирование было проведено в разные годы разными исполнителями, составленные карты не всегда хорошо увязаны между собой, а также не отвечают современным Легендам Тугурской серии листов Госгеолкарты-200/2 [2,3].

Поисковые работы на золотороссыпные месторождения проводились, начиная с середины девятнадцатого века (1870 г.), когда поисковыми партиями забайкальских золотопромышленников, братьев Бутиных и Тетюкова, были открыты крупные россыпи по рекам Херпучи и Тальмак. Интенсивная эксплуатация россыпей, начатая в этот период, сопровождалась активными поисками новых золотоносных площадей. Из геологических исследований этого периода следует отметить работы Л.Е. Бацевича, А.И. Хлопонина, Э.Э. Анерта, К.И. Богдановича, П.И. Полевого, Н.А. Казанского. По единичным маршрутным пересечениям составлены первые схематические карты [18,19].

Планомерное изучение геологического строения территории началось с 1922 г. Работами Б.В. Старокадомского, А.У. Золотухина, Я.И. Тарлакова, А.Г. Пикалова, Н.С. Яценко, А.Л. Вдовченко, Ф.Ф. Гилязетдинова и др. были созданы первые мелкомасштабные геологические карты, получены сведения о стратиграфии, тектонике, магматизме и рудоносности территории. В 1940 г. Л.И. Красным составлена первая сводная геологическая карта низовьев р. Амур и объяснительная записка к ней.

С середины 50-х годов прошлого века проводились планомерные среднемасштабные, а затем и крупномасштабные геологосъемочные и поисковые работы. Геологические съемки масштаба 1:200000 выполнялись партиями Второго Гидрогеологического управления (А.А. Козлов, А.И. Холопешин, В.А. Шуршалина и др.) [20].

Одновременно силами нижеамурских геологов «Дальгеология» в районе проводились поисковые работы масштаба 1:50 000 - 1:10 000, что привело к открытию ряда месторождений и проявлений золота и цветных металлов, а также способствовало геологическому изучению района.

Крупномасштабное геологическое картирование велось, начиная с 60-х годов прошлого века. В геологической съемке масштаба 1:50 000 в пределах листа и на прилегающих территориях в разные годы принимали участие И.П. Бойко, Э.Н. Бруско, М.К. Дьячков, Е.П. Зарембский,

В.А. Кайдалов, А.Н. Минаева, В.Э. Пилацкий, В.Р. Поликанов, А.Т. Тертерян и др. Данные крупномасштабных съемок и поисковых работ неоднократно обобщались с составлением мелкомасштабных тематических схем и карт (Л.И. Красный, Е.Б. Бельтнев, М.В. Мартынюк, Г.В. Роганов и др.).

Геофизическая изученность

Геофизические исследования на территории листа включают комплекс аэрогеофизических, гравиметрических и прикладных наземных геофизических работ. Аэрогеофизические работы начались с проведения аэромагнитной съемки масштаба 1:25 000 [Головко, Бронштейн, 1959] и масштаба 1:200 000 [Шапочка, 1960]. В результате проведенных работ и на сопредельных листах под руководством В.Т. Вебер была подготовлена к изданию карта аномального магнитного поля масштаба 1:200 000 с объяснительной запиской [Вебер, 1963] [18,20].

Первые гравиметрические работы масштаба 1:1 000 000 были выполнены в 1965 г. В.Н. Белогубом [1965] на обширной территории Нижнего Приамурья, включая и рассматриваемую территорию. В результате проведенных работ были выделены основные структурные элементы глубинного строения Нижнего Приамурья. Согласно гравиметрическим данным, аномальное поле хорошо структурировано, неплохо сочетается с элементами геологического строения, что позволяет эффективно использовать его в качестве структурного каркаса при построении геологической карты.

В 1981–1983 гг. выполнена пятиканальная аэрогеофизическая съемка масштаба 1:50 000 [Головко, Брусянцева, 1983], по результатам которой выделены магнитные и практически не магнитные массивы. Аэрогаммаспектрометрическая съемка позволила откартировать разрывные нарушения и контактово-метаморфизованные породы. Осадочные породы ни одним из методов не фиксировались. По минимуму силы тяжести и повышенным значениям магнитного поля было сделано предположение, что Чульбатский интрузивный массив является только апикальной частью

более крупной интрузии, основная часть которой скрыта под осадочными отложениями и расположена на левобережье р. Амгунь.

Общее радиогеохимическое поле изученной площади, по данным С.В. Головки и В.С. Брусянцева [1983], отличается невысокими концентрациями радиоактивных элементов. Повышенные концентрации приурочены, главным образом, к контактово-метаморфизованным осадочным породам. Предпринимались попытки по комбинации содержаний калия, урана и тория выделять участки, благоприятные для локализации золотого, молибденового, вольфрамового и оловянного оруденения, а также по сумме геофизических данных выделялись участки, перспективные на обнаружение месторождений полезных ископаемых. На двух из них, рекомендованных как участки первой очереди, в процессе ГГС-50 [Кайдалов, 1986] обнаружены рудопроявления золота (на левобережье р. Амгунь – проявление «Эксахан» и в районе Чульбатского массива – проявление «Чульбаткан»). На двух других участках, выделенных как непервоочередные, в верховьях р. Прав. Бульгин и на левобережье р. Почель обнаружены маломощные кварцевые жилы с невысокими содержаниями золота. При проведении ГГС-50 подтвердилась также большая часть выделенных по геофизическим данным разрывных нарушений, что в сумме с выше изложенным подтверждает высокое качество и достоверность интерпретации аэрогеофизических данных [20, 21, 22].

Прикладные наземные геофизические работы сопутствовали ГГС-50, поисковым и поисково-разведочным работам [Серкин, 1960, Кайдалов, 1986, Ищеркин, 1984, 1986 и др.]. Так в 1983–1986 гг. геофизическим отрядом Приморзолото проведены электроразведочные работы методом ВЭЗ в долине р. Сомня в пределах Херпучинского золотоносного района [Ищеркин, 1984, 1986]. Выявлено несколько переуглубленных участков долины. Определена мощность рыхлых отложений, которая изменяется от 5 до 30 м. Выявлены изменения литологического состава рыхлых отложений как по разрезу, так и в плане. Проведено расчленение толщи рыхлых отложений по фракции

(выделены перемытые галечники, гравийно-галечные отложения с песком и глиной, существенно глинистые отложения). Составленные геолого-геофизические разрезы характеризуют поведение коренного ложа долины и характер распределения различных отложений по разрезу.

В настоящее время материалы проведенных аэрогеофизических съемок имеют удовлетворительное качество, однако требуют актуализации для полноценной увязки с данными по листу N-54-XXVI, для которого в рамках подготовки геофизических основ получены материалы новейшей аэрогеофизической съемки масштаба 1:200 000, выполненной НПО «Аэрогеофизика». Качество старых съемок заметно уступает новым, в связи с чем представляется необходимым выполнить подобные аэрогеофизические работы на лист N-54-XXV с целью повышения качества его геофизической основы. Это позволит наиболее эффективно использовать геофизические материалы при подготовке геологической карты нового поколения.

Поисковая изученность

Первые сведения о полезных ископаемых проектируемой территории связаны с именем благовещенского купца Х.П. Тетюкова, заявившего 22 января 1869 г. прииск Степано-Дмитрие-Харламповский по р. Херпучи, левому притоку р. Амгунь. В этом же году по Амгуньской группе приисков было сделано 27 отводов и начаты эксплуатационные работы. 09 февраля 1870 г. полковником Беренгеймом заявлен прииск Софийский по руч. Мал. Кайгачан. С 1872 г. в Амгуньской речной системе силами золотопромышленников разворачиваются интенсивные поиски золотоносных россыпей. Результатом их является открытие Х.П. Тетюковым россыпей ручьев Хон (1873 г.) и Тальмак (1874 г.). Разведка россыпей велась попутно с отработкой их. Сведений об обстоятельствах открытия россыпей в этот период не сохранилось. Вероятно, поиски велись лотковым опробованием аллювия долин, с попутным копушением и шурфовкой с промывкой выкидов [Рассказова, 1977]. В 1876–1886 гг. отработаны наиболее богатые россыпи Херпучинской группы приисков. В 1910–1915 гг. открыты россыпи

по р. Верх. Уда. До 1917 г. в пределах узла вся золотодобыча велась товариществом Херпучи и М.М. Пузанова. Полных данных о добыче золота в дореволюционный период нет, так как материалы этих работ почти не сохранились. Известно, что по Херпучинской группе приисков с 1871 по 1916 гг. добыто примерно 4700 кг золота.

В период Октябрьской революции и гражданской войны организованная добыча и разведка на территории Херпучинского золотоносного узла прекратилась. После гражданской войны поиски и разведка россыпей проводились вначале выборочно и почти исключительно шурфами. С 1922 г. по 1929 г. разведочные работы вело Колчанское приисковое управление. В 1927–1929 гг. им велась шурфовая разведка по р. Верх. Уда. В 1928 г. начаты разведочные работы по р. Мал. Кайгачан, где пройдена одна линия шурфов. В это же время было образовано Херпучинское приисковое управление (ПУ) треста «Приморзолото», станком «Эмпайр» которого было проведено бурение 1 линии из 8 скажин по руч. Апрельский и значительный объем буровых работ выполнен в долине р. Херпучи. Эти же работы вместе с контрольной шурфовкой продолжены в 1930–1931 гг. В этот период были разведаны россыпи по руч. Херпучи, Успенский, Тальмак, Хон, которые с 1933 г. стали разрабатываться двумя 210-литровыми драгами. В дальнейшем широко применяется гидравлический и дражный способ добычи золота со сплошной отработкой целиков и старательских отвалов [20,21].

Геолого-поисковые работы, проводившиеся в 30-х годах прошлого века, были ориентированы, прежде всего, на поиски золота. В 1935 г. Н.П. Батулин [1937] связывает золотоносность с остаточными растворами гранодиоритовой магмы. По его мнению, золото отлагалось в гидротермальных зонах в условиях малых глубин. Кроме золота, в двух шлихах по руч. Херпучи и Хон им обнаружены зерна касситерита. В 1938 г. А. Н. Ключанов произвел проверку оловоносности бассейна р. Херпучи и установил незначительную концентрацию касситерита в ряде шлихов.

Ссылаясь на свои находки кварца с мелкими золотинками, он устанавливает связь золота на площади работ с кварцевыми прожилками. В 30-е годы ведется интенсивная разведка и переоценка уже известных россыпей и разведка новых. Только в 1937 г. на всех объектах разведки в районе пробито 338 скважин комплектом «Эмпайр» общим объемом 1795 м [Бутрин, 1954, Материалы, 1956]. В конце 1939 г. поисковым бурением установлены промышленные содержания золота по р. Большой, выделена аллювиальная россыпь с забалансовыми запасами. Поисковыми работами охвачены россыпи в системе рек Им и Сомня, кроме того, возобновлена разведка россыпи р. Верх. Уда.

В 40-е годы Херпучинское ПУ на отдельных пространственно разобщенных участках проводило поисково-разведочные работы с целью поисков россыпных и рудных месторождений золота [Зинченко, 1947, 1949, Тарлаков, 1943, 1944, 1945, 1947, 1948, 1949 и др.]. Шлиховое опробование делювиального материала склонов долин рек Херпучи, Тальмак (в их верховьях), ключей Успенский, Безымянный, Средний Хон, Николаевский и др., проведенное Я.И. Тарлаковым с 1943 по 1947 гг., не дало положительных результатов. На основании находок свалов кварца пройдены канавы, вскрывшие 11 кварц-полевошпатовых жил мощностью 5–50 см. При промывке измельченного кварца золото не обнаружено. Однако, материалы, полученные в результате этих работ, дают ценные сведения для оценки перспектив отдельных водотоков на россыпное золото. В 1948 г. в бассейне р. Тальмак поисково-разведочные работы на рудное золото велись также партией «Союзникельолово». Наряду с вскрытыми ранее кварцевыми и кварц-полевошпатовыми жилами, отмечено большое количество мелких прожилков различной мощности. Опробование их показало содержание золота от знаков до 3 г/т.

За время разведки с 1929 г. до 1955 г. в долине р. Херпучи была пробурена 121 буровая линия общей численностью около 2000 скважин общим объемом 11634 м и 143 контрольных шурфа – 730 м. По руч. Хон

пробита 1 линия скважин по отвалам, содержание в которых не превышало 15–80 мг/м³ при мощности массы 2,2–3,6 м. Опоискованы притоки р. Сомня, реки Бол., Ср. и Мал. Нивагли, Бол. и Мал. Киткан. Содержание металла установлено в отдельных скважинах от 5 до 420 мг/м³. По кл. Апрельскому пробурено 3 линии скважин, из которых только 3 верхние скважины показали концентрацию золота от 263 до 1278 мг/м³. По руч. Успенскому пятью буровыми линиями в нижней части россыпи выявлены дополнительные запасы на участке в 600 м для драги № 99 [Рассказова, 1977] [18, 19, 20].

В 1952 г. М.Г. Золотовым составлен «Геологический очерк Нижне-Амурского рудного района», в которой дано описание всех известных к тому времени месторождений и рудопроявлений и сделана попытка связать их с определенными комплексами интрузивных пород.

В 1954 г. в среднем течении р. Амгунь и в бассейне р. Херпучи 10-м Главным управлением проведены специализированные работы на пьезокварц в масштабе 1:50 000, по результатам которых получена отрицательная оценка хрусталеносности района [Шеметов, 1955]. В этом же году И.А. Бутрин составляет карту золотоносности Херпучинского приискового управления. [Бутрин, 1954]. В 1956 г. в результате проведенного комплекса работ на поиски рудного золота в верхнем течении р. Херпучи Херпучинским ПУ выявлен ряд тектонических зон, к которым приурочено золотое оруденение. Между ключами Надежный и Ненадежный была выявлена полоса с повышенным содержанием золота среди метаморфизованной песчано-сланцевой толщи, по мнению исполнителей работ, не требующая дальнейшей разведки [Бутрин, 1956, Вдовченко, 1956]. В этом же году в бассейнах рек Херпучи и Тальмак О.И. Ковалева [1958] проводила тематические работы по выявлению взаимоотношений изверженных пород с золотым оруденением. Отдельными канавами, пройденными в бассейне верхнего течения руч. Тальмак и по водоразделу его с руч. Надежным, было вскрыто одиночными пересечениями ряд

кварцевых жил мощностью от 10 до 35 см и отмечено, что они пространственно приурочены к тектоническим нарушениям северо-западного простирания. Максимальные содержания золота в кварцевых прожилках, по данным О. И. Ковалевой, составляют 5 г/т. Источниками золота, по ее мнению, являются кварцевые жилы с арсенопиритом, пиритом и другими рудными минералами.

С 1958 г. поисковые работы на россыпное золото вела Нижнеамурская экспедиция ДВГУ. В 1958 г. правобережье р. Сомня было охвачено поисковыми работами на золото под руководством В.Р. Поликанова [1959], по результатам которых он пришел к выводу, что золото связано с верхнемеловыми интрузиями и дайками среднего состава. Изучалось рудопроявление по руч. Модель, но работы не были завершены. Параллельно им изучалось вольфраммолибденовое рудопроявление на р. Большой. Оно локализовано в экзоконтактовой зоне одноименного штока позднемеловых гранитов среди терригенных отложений. Вольфрамовая минерализация сопровождается здесь молибденовой и золоторудной минерализациями, приуроченными к различным фациям метасоматически измененных пород и несколько разобщенными во времени. Собственно, вольфрамовое оруденение приурочено к штокверку в кварц-мусковитовых грейзенах, молибденовое – тяготеет к полям развития альбит-микроклиновых метасоматитов с кварцевыми жилами и прожилками мощностью 0,1–0,7 м, наиболее поздняя золоторудная минерализация связана с кварц-сульфидными жилами и прожилками. Для вольфрамового оруденения характерна ведущая роль вольфрамита при незначительном количестве шеелита. Содержание трехоксида вольфрама колеблется от 0,01 до 3% (редко до 5%), молибдена – 0,05–0,4%. Концентрации золота в кварц-сульфидных прожилках не превышают 2,2–4,7 г/т. На ранней стадии изучения этот рудный объект считался небольшим месторождением с ориентировочными запасами по вольфраму 8241 т и по молибдену 1300 т [Файн, 1958].

По результатам дальнейшего изучения он признан бесперспективным [Поликанов, 1959].

В 1959 г. в бассейне верхнего и среднего течения р. Амгунь Е. Я. Алексеев [1960] проводит поисковые работы на уголь. По имеющимся у него данным, бурые угли в устье р. Им известны с 1919 г. В 1930 г. бурением на глубинах 23,6; 35,85; 44,10 и 48,30 м вскрыто четыре прослоя бурых углей мощностью от 0,2 до 0,54 м. Е.Я. Алексеев в бровке третьей надпойменной террасы р. Им вскрыл олигоцен–миоценовые глины и аргиллиты, вмещающие 10 пластов и пропластков углей мощностью от 0,05 до 1,10 м, преобладающая мощность 0,3–0,5 м). Запасы не подсчитывались. Проявление не имеет промышленного значения. Может использоваться для местных нужд [18, 19, 21].

В 1960 г. Е.П. Зарембский [1961] устанавливает, что золотое оруденение в пределах бассейнов рек Херпучи и Тальмак связано с сетью маломощных кварцевых прожилков, которые локализуются в зонах трещиноватости и дробления, сопровождающих крупные нарушения, в дайковых телах, а также в местах повышенной трещиноватости пород. Им выделена полоса гидротермально измененных окварцованных, серицитизированных и каолинизированных пород, которые образуют полосу с минерализацией золота шириной до 6 км и протяженностью до 25 км. Для нее характерно наличие большого количества тектонических нарушений преобладающего северо-западного простирания. Здесь же концентрируется основная масса даек (до 80%), кварцевых жил и прожилков. В этой полосе находятся самые богатые в районе золотоносные россыпи.

Автором рекомендовано проведение детальных поисков на рудное золото в верхнем течении р. Херпучи (бассейны ключей Надежного и Ненадежного), где установлено повышенное содержание золота в штуфных пробах и выявлен мышьяковый ореол. Детальные поиски также рекомендованы в междуречье ключей Успенский–Могильный и на правом берегу р. Сомня (в районе устья р. Люга), где в штуфных пробах, отобранных

из окварцованных дайковых пород и зон окварцевания северо-западного простирания, содержание золота достигает 2,9 г/т. Рекомендуется провести поисковое бурение по ключам Босовскому, Михайловскому и в верхнем течении р. Херпучи, где можно ожидать запасы россыпного золота, пригодные для гидравлической отработки. В том же году на соседней площади Д. Н. Таюрским при проведении геологосъемочных работ масштаба 1:50 000 в бассейне нижнего течения р. Сомня проведено шлиховое, бороздвое и металлометрическое опробование, а участки Тальмак, Б. Кайгачан и Майский изучены в масштабе 1:10 000. По результатам работ отмечено, что район не перспективен на выявление в его пределах крупных россыпей. Для дальнейшего изучения рекомендуются россыпи в долинах рек Аян, Таманги, Тальмак и Сомнительный. Из рудопроявлений золота рекомендованы поисково-разведочные работы в бассейнах верхних течений ручьёв Тальмак и Надежный, где выявлены кварцевые жилы с содержанием золота до 5 г/т [20, 21].

В 1961 г. Е.П. Зарембским [1962] проведены детальные поисковые работы (канавы, копушение, шлиховое и бороздвое опробование) в верховьях кл. Гайфон, где вскрыто золоторудное проявление. Содержание золота в пробах колеблется от 0,1 до 0,6 г/т. Им приводится краткая характеристика известных золотоносных россыпей на площади работ. Установлено, что золотое оруденение приурочено, главным образом, к экзоконтактовой зоне интрузива в местах развития тектонических нарушений северо-восточного и меридионального простираний. В том же году на территории деятельности Херпучинского приискового управления проводит поисково-разведочные работы на золото Херпучинская геологоразведочная экспедиция. По руч. Апрельский оконтурена россыпь длиной 1860 м и шириной 10–60 м для старательской отработки. По руч. Гнилому установлена россыпь длиной 960 м и шириной от 15 до 110 м, по которой посчитаны запасы для старательской добычи [Долбинов,1962].

В 1962 г. завершила работу Хабаровская ревизионно-тематическая партия, которая изучала сырьевую базу золотой промышленности Нижне-Амурского района и перспективы ее расширения [Кисец, 1962].

В 1965 г. И.А. Ивановым [Шуршалина, 1978] открыто рудопроявление олова Савватеевское, расположенное на левобережье верхнего течения одноименного ручья, правого притока р. Бол. Уда. Этому способствовали предшествующие работы по проверке магнитной аномалии, проведенные в 1959 г. Н.Н. Серкиным [1960]. В том же году Чуприн В.Е., Долбинов А.С. и Таюрский Д.Н. заканчивают обобщающую работу по состоянию сырьевой базы и перспектив развития Херпучинского, Колчанского и Удыль-Афанасьевского золотоносных районов [Чуприн, 1965].

В 1966 г. Херпучинской геологоразведочной партией (ГРП) треста «Приморзолото» ведутся разведочные работы на россыпное золото по рекам Херпучи, Ниж. Уда, руч. Гайфон, Модель [Чуприн, 1967]. В 1967 г. этой же партией начаты поисковые работы в долине р. Б. Кайгачан и переразведка россыпи по руч. Мал. Кайгачан. Пробурено 385 скважин объемом 1866 м, из них на площади балансовых запасов пробурено 97 скважин. В нижней части россыпи по руч. Мал. Кайгачан оконтурен промышленный полигон для дражного вида работ, а в средней части долины – для гидравлической отработки [Чуприн, 1970].

В 70-х годах Херпучинской ГРП проводятся поисково-разведочные и контрольные работы на россыпное золото в долинах водотоков Херпучи, Гайфон, Мал. Нивагли и Мал. Киткан [Чирков, 1979, 1979].

В 1981–1986 гг. В.А. Кайдаловым [1986] изучены рудопроявления золота: Чульбаткан, Эксахан, Удинский. Установлено, что интенсивность рельефообразующих процессов и морфология речных долин на большей части территории благоприятствует формированию россыпных месторождений. Среди полезных ископаемых ведущими являются золото и молибден. Рудопроявление Чульбаткан, где одновременно с ГГС-50 проведены детализационные поисковые работы масштаба 1:10 000,

рекомендовано для дальнейшего изучения с применением геофизических и буровых работ. Кроме того, на правом берегу приустьевой части р. Сомня среди верхнеюрских алевролитов выявлено рудопроявление марганца, проведены детальные поиски на рудопроявлении олова Савватинском, на котором установлены непромышленные содержания олова и редкая сеть рудоносных прожилков.

Проведенные в 1993 г. подготовительные работы к ГГС-50 в юго-восточной части территории листа N-53-XXX и юго-западной части листа N-54-XXV сопровождались отбором шлиховых, донных и штуфных проб. Шлихи были просмотрены только на золото, проанализированы 326 донных проб из 3483 отобранных. Все остальные пробы в настоящее время утрачены [Кайдалов, 1999] [22,23,24].

В 80–90-е годы поисковые и разведочные работы на россыпное золото проводились Херпучинской ГРП [Соловаров, 1982, Ващенко, 1983, Кянно 1986, Волков, 1988, Шевелев 1988, Гриханов, 1990, 1991 а, 1991 б, 1992], в 1999–2001 гг. а/с "Херпучинская" [Волков, 2001], в 2001–2005 гг. а/с «Альфа» [Бурлаков, 2008]. В 2002 г. Н.Н. Житинев [2002] дает геолого-экономическую оценку техногенной аллювиальной россыпи руч. Гайфон.

В 2001–2002 гг. А.В. Кудымовым [2002] восточнее Албазинского золоторудного месторождения в междуречье Амгунь–Сомня проведены поисковые работы, включающие литохимическое опробование водотоков, контрольное шлиховое опробование, а также детализационные поисковые работы с небольшим объемом горных работ, бороздового опробования и поисковых маршрутов. В отрогах Омальского хребта донным опробованием выявлено четыре литохимических ореола рассеивания золота, которые послужили основой для подсчета прогнозных ресурсов золота по категории РЗ, что составило 2 428 кг.

С начала двухтысячных годов поиски, разведку и эксплуатацию на проектируемой территории ведут недропользователи. На Албазинском рудном поле работы на рудное золото проводит ООО "Ресурсы Албазино".

В бассейне руч. Почель с 2011 г. геологическое изучение и добычу россыпного золота проводит ЗАО "АС "Прибрежная", с 2012 г. На Чульбатканской площади геологическое изучение, разведку и добычу золота рудного ведет ООО "Третья Горно-Геологическая компания", с 2016 г. по настоящее время в бассейне р. Тальмак геологическое изучение, разведку и добычу россыпного золота проводит ООО "Конкорд". В настоящее время геологическое изучение (в т. ч. поиски и оценка МПИ) Северо-западного фланга Херпучинского рудно-россыпного узла проводит ОАО "Росгеология" [22, 24].

Геохимическая изученность

Территория листа N-54-XXV была охвачена комплексной геолого-гидрогеологической съемкой масштаба 1:200 000 в период с 1958. В процессе работ на площади листов выполнены шлиховое, донное и гидрохимическое опробование и массовый отбор проб на спектральный анализ без определения содержаний золота, с качеством, недостаточным для составления геохимической основы Госгеолкарты-200/2. В последующие годы были обобщены результаты всех предшествующих исследований, геологосъемочных и поисковых работ, проведены редакционно-увязочные маршруты и тематические исследования. В 1969 г. была издана обновлённая карта В.А. Шуршалиной [18, 19].

С 1961 г. выполнялась полистная, а с конца 70-х годов - групповая геологические съемки масштаба 1:50 000, охватившие около 35% площади работ. В процессе съемки проводились поисковые работы, включающие литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния, донное опробование и шлиховую съемку. Основные зоны минерализации, ореолы рассеяния, рудопроявления и месторождения и были открыты в процессе этих работ.

Геохимические работы масштаба 1:50 000 в составе ГГС выполнялись в 70-90 годах прошлого века. Поисковые работы, сопровождающие геологическую съемку, включали литохимические поиски по потокам

рассеяния и вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:50 000 и крупнее. Основные зоны минерализации, ореолы рассеяния, рудопроявления и месторождения и были открыты в процессе этих работ [Кайдалов 1981.; Кайдалов 1986.]. Традиционно чувствительность приближенно-количественного спектрального анализа в это время считается достаточно высокой для того, чтобы использовать материалы литохимического опробования по потокам рассеяния. Однако анализ ретроспективных данных показал, что чувствительность определения ряда элементов (Ag, As, Bi, Sb, (Zn), W, P, Li, Sn) оказалась существенно выше кларковой. Так, в Центральной лаборатории ДГГУ Sn, W, Ag, As, V, Sb, Li, Co, Cr, Ni в большинстве проб не обнаружены или не определялись. Определение Au проводилось с чувствительностью 0,01 г/т и также в большинстве проб не обнаружено.

ГХР масштаба 1:1 000 000-1:500 000 на территории листа N-54 выполнялись с 1972 г. и выполняются по настоящее время при обобщающих прогнозных работах, при оценке перспектив промышленной вольфрамоносности, оловоносности, золотоносности.

Результаты этих работ использовались при составлении прогнозно-металлогенической карты масштаба 1:1 000 000, геологическом картировании масштаба 1:500 000 о. Сахалин, карт геохимических аномалий и прогнозно-металлогенической схемы Южной части Хабаровского края масштаба 1:500 000. При всех этих работах полевые ГХР не проводились, использовались лишь ретроспективные данные по ГХР прошлых лет. В результате составлены геологические и прогнозно-металлогенические карты с выделением перспективных площадей для поисков олова, вольфрама, золота, нефти, газа на основе геолого-геохимических и металлогенических критериев, составлены регистрационные карты геохимических ореолов отмеченных выше металлов [22].

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение площади

Геологические материалы Госгеолкарты-200 листа N-54-XXV первого поколения в значительной мере утратили свою актуальность, и не соответствуют принятым легендам Тугурской и Николаевской серий листов, поэтому геологическая характеристика территории приводится по материалам листа N-54 Госгеолкарты-1000/3 принятого НРС в 2015 г.

2.1.1 Стратиграфия

Стратифицированные образования на площади листа принадлежат юрской и меловой системам мезозоя и кайнозою. Юрско–нижнемеловые образования распространены в Нимеленской и Мевачанской подзонах Ульбанской СФЗ, выделяемой в составе Амуро-Охотской складчатой системы (СС); и в Баджало-Горенской СФЗ в составе Сихотэ-Алинской СС. Верхнемеловые стратифицированные подразделения включены в состав Восточно-Буреинской окраинно-континентальной вулканоплутонической зоны (ВПЗ) и Восточно-Сихотэалинского вулканоплутонического пояса (ВПП). Кайнозойские стратифицированные вулканогенные образования представлены фрагментами вулканических плато Восточно-Азиатского рифтового пояса, а терригенные породы заполняют межгорные континентальные впадины [4].

Мезозойская образования

На территории листа представлена юрской системой и преимущественно нижним отделом меловой системы. Метаморфические образования кристаллических сланцев, известные в отдельном тектоническом блоке, условно отнесены к нижней части мезозоя.

Метаморфическая толща (Mz? mt). В существующих серийных легендах эти образования не выделяются, название толщи рабочее. На площади листа они рассматриваются как наиболее древние. Кристаллические сланцы закартированы на правом берегу р. Амгунь, ниже

устья р. Им, в узком тектоническом блоке, ограниченном крупными нарушениями субмеридионального простирания. В составе толщи участвуют гранат-кварц-слюдистые сланцы и тонкослоистые кварциты, макроскопически очень похожие на кремнистые породы. Встречаются кварциты, образованные за счет туфов. Все породы тектонизированы (нерасчлененные тектониты) собраны в мелкие складки и сильно окварцованы, обогащены тонкораспыленными рудными минералами и рассеяны многочисленными кварцевыми, кварц-хлоритовыми и кварц-актинолитовыми прожилками, нередко параллельными слоистости пород.

Толща кристаллических сланцев не имеет определенной стратификации и к настоящему времени изучена недостаточна. Судя по метаморфизму, нельзя исключить ее более древний возраст. Общая мощность пород по разрезу составила 495 м [25, 26].

Юрская система

Нижний отдел

Нимеленская подзона Ульбанской СФЗ

Демьяновская свита (J1dm). В ее составе участвуют полимиктовые и кварц-полевошпатовые песчаники с редкими прослоями алевролитов, пачками тонкого переслаивания песчаников и алевролитов, маломощными линзами кремнисто-глинистых пород, гравелитов и осадочных брекчий. Наиболее полный разрез описан к северу от рамки листа, в обнажениях юго-восточного побережья Ульбанского залива. Полная мощность свиты оценивается в 2100–2200 м. По заключению В.А. Вахрамеева и М.А. Седовой, отпечатки *Podozamites* sp. и спорово-пыльцевые комплексы, характеризующие свиту, не противоречат представлениям о принадлежности ее нижней юре. На карте первого поколения эти образования выделены как Верхняя толща (J12) [4,27].

Нижний-средний отделы

Михалицинская свита (J1–2mh) образована неравномерным переслаиванием алевролитов, глинистых сланцев и песчаников, содержащих

горизонт вулканогенно-кремнистых пород, линзы осадочных брекчий и конкреции известковистых алевролитов. Общая мощность отложений толщи 1250-1300 м.

Возраст пород определяется по аммониту *Pseudolioceras* sp. indet., обнаруженному В.А. Михальцовым в 1965 г. в "Михалицынских обрывах". По мнению Е.П. Брудницкой, этот аммонит с некоторой долей условности характеризует тоарааленский возраст вмещающих пород. По-видимому, к этой же толще относится *Narroceras* sp., найденный С.Н. Алексейчиком в 1936 г. выше д. Им и характеризующий, по заключению Г.Я. Крымгольца, лейасовый (тоарский) возраст вмещающих отложений. На карте первого поколения эти образования выделены как ранне-среднеюрские (J1-2) [4,28].

Средний отдел

Эльгонская свита (J2eg). Образования свиты представлены в основном псаммитовыми и грубокластическими породами, а также алевролитами и глинистыми сланцами в подчиненном количестве. Особенностью этих отложений является заметное фациальное изменение их состава вкост простирания. Общая мощность пород свиты 1500-1700 м.

Среднеюрский возраст толщи определяется залеганием ее на ранне-среднеюрских отложениях, охарактеризованных в районе фауной, и по сопоставлению с аналогичными образованиями на побережье Ульбанского залива, содержащими среднеюрскую иноцерамовую фауну (Горохов, Караулов и др., 1966ф). В описываемом районе, на левобережье Яянткана в гравелитах Е.Д. Конюшковым найден *Inoceramus* sp., ближе неопределимый. На карте первого поколения эти образования выделены как Нижняя толща (J21).

Тохареуская свита (J2th). Породы свиты согласно залегают на нижней и представлены алевролитами с подчиненным количеством песчаников, кремнисто-глинистых и кремнистых сланцев, порфиритов. Они протягиваются вдоль северо-западных отрогов хр. Кивун широкой (8-10 км) полосой, уходящей в северо-восточном и юго-западном

направлениях за пределы района, и образуют не менее широкую полосу в междуречье Амгунь - Яянткан. Общая мощность верхней толщи средней юры 1800-2000 м.

Возраст толщи определяется как среднеюрский (байосский-батский) по сопоставлению с фаунистически охарактеризованным, опорным разрезом аналогичных отложений на п-ове Тохареу (Шуршалина, Козлов и др., 1966 ф). В районе наблюдалось согласное залегание толщи на песчаниках среднеюрского возраста и несогласный контакт с породами, охарактеризованными фауной верхней юры. На карте первого поколения эти образования выделены как Верхняя толща (J22).

Гротовская свита (J2gr) образована полимиктовыми и кварц-полевошпатовые песчаники от мелко - до крупнозернистых, конгломераты, осадочные брекчии, гравелиты с линзами алевролитов. Ее образования распространены в междуречье Амгунь-Им. В 350 м выше устья р. Бульдикан задокументированы ее базальные горизонты, представленные конгломератами, гравелитами и осадочными брекчиями, залегающие (аз. пад. $255^\circ \angle 30-40^\circ$) с угловым несогласием на более круто падающих слоях алевролитов (аз.пад. $245^\circ \angle 60^\circ$) подстилающей тохареуской свиты. По находкам остатков *Cylindro-teuthis* и *Macrocephalites* возраст свиты определяется как среднеюрский. Мощность свиты составляет 930-1000 м. На карте первого поколения эти образования выделены как келловей-оксфордские образования на левобережье р. Им.

Амгунская толща (J2am) выделена на листе N-54 на левобережье р. Им, где согласно залегает на гротовской свите. На карте первого поколения здесь выделялись образования кимеридж-титоносского возраста. В составе толщи участвуют тонкослоистые алевролиты, аргиллиты, пачки флишоидного переслаивания алевролитов и песчаников, кремнисто-глинистые породы. На соседней к северу территории возраст свиты установлен по остаткам радиолярий, как среднеюрский. Полная мощность толщи достигает 1500-1600 м [27,28].

Мевачанская подзона Ульбанской СФЗ

Мевачанская свита (J2mv). В ее составе участвуют переслаивающиеся алевролиты, песчаники, аргиллиты, пестроокрашенные кремнистые и кремнисто-глинистые породы, базальты. Распространена на севере территории в бассейне р. Киткан. Мевачанская свита в разрезах к северу от рамки листа охарактеризована многочисленными находками радиолярий, указывающих на юрский возраст отложений. При этом не исключается, что нижние ее горизонты принадлежат нижней юре. Общая мощность свиты оценивается в 1800–1900 м.

Иктингонская толща (J2ik). В ее составе наблюдаются песчаники, алевролиты, пачки их переслаивания; кремнисто-глинистые и кремнистые породы, гравелиты, редко конгломераты. Ее разрезы описаны к северу от рамки листа, в бассейнах р. Аян и верховьях р. Мевачан, где установлено ее согласное залегание на мевачанской свите. В. А. Кайдалов в алевролитах бассейна р. Турки обнаружил отпечатки деформированных раковин *Isogonon* и *Arctotis* мезозойского облика. По мнению И. И. Сей, слои с этой фауной древнее келловоя. Максимальная мощность иктингонской толщи оценивается в 1540 м.

Бокторская подзона Баджало-Горинской СФЗ

Ульбинская свита (J2ul) обнажена в виде полос северо-восточного простирания шириной от 2 до 8 км в бассейне р. Янткан, в междуречье Им–Бичи. В ее составе участвуют алевролиты, глинистые песчаники, аргиллиты, пачки их ритмичного переслаивания; кремнистые и кремнисто-глинистые породы, туффиты, редко осадочные брекчии. В междуречьях Янткан–Им и Им–Бичи в верхах разреза свиты наблюдается пачка (55 м) кремнистых пород, кремнистых и глинисто-кремнистых туффитов. В пределах рассматриваемой территории органическими остатками свита не охарактеризована. В бассейне среднего течения р. Горин в кремнистых породах свиты обнаружены байосбатские радиолярии *Gongylothorax oblonga*

Yao., *Dicanthocapsa normalis* Yao. и др. Общая мощность свиты достигает 2700 м.

Средний–верхний отделы

Мевачанская подзона Ульбанской СФЗ

Мухтельская и дигдиланская свиты объединенные (J2–3mt+dg). В их строении участвуют конгломераты, песчаники, гравелиты, седиментационные брекчии, туфогенные песчаники, алевролиты, углисто-глинистые сланцы – благодаря своему грубозернистому составу хорошо прослеживаются вдоль юго-восточной границы подзоны от побережья зал. Рейнеке на северо-востоке через бассейны рек Ул, Джапи, Джатка до р. Амгунь.

Мухтельская и дигдиланская свиты образуют единую псаммопсефитовую формацию, крайне невыдержанную фациально по латерали. Взаимоотношения мухтельской и дигдиланской свит повсеместно согласные. Возраст стратона по собранным в описанном выше разрезе органическим остаткам определяется как келловей–кимериджский. Общая мощность объединенных мухтельской и дигдиланской свит оценивается в 1000–1100 м.

Горинская подзона Баджало-Горинской СФЗ

Лимурчанская толща (J2–3lm). В ее составе присутствуют алевролиты и аргиллиты с подчиненными им пачками переслаивания алевролитов и песчаников, прослоями и линзами кремнисто-глинистых и кремнистых пород, линзами базальтов, их туфов и лавобрекчий, которые узкой полосой северо-восточного простирания шириной (от 3–4 до 6–8 км) прослеживаются вдоль западной границы Горинской подзоны. Нижние контакты толщи тектонические.

Возраст толщи по находкам радиолярий (определения Н.Ю. Брагина и С.В. Зябрева) установлен как средняя – поздняя юра. Позднее, в процессе подготовки к изданию листов Госгеолкарт-200/2 и -1000/3 в Баджало-Горинской СФЗ выяснилось, что в составе многих выделяемых здесь стратиграфических подразделений содержатся обломки и глыбовые

включения разнообразного состава с весьма широким возрастным диапазоном содержащихся в них остатков конодонтов и радиолярий. На картах нового поколения все тела кремней с противоречивыми датировками показаны как олистолиты и олистоплаки. Полная мощность толщи оценивается в 900 м.

Верхний отдел

Бокторская подзона Баджало-Горинской СФЗ

Силинская свита (J3sl) согласно залегает на ульбинской, образована разномерными песчаниками с прослоями алевролитов и линзами осадочных брекчий, гравелитов и реже конгломератов. Ее выхода закартированы в бассейне р. Им. Органических остатков, кроме растительного детрита и обломка белемнита плохой сохранности, в породах силинской свиты на территории листа N-54 не найдено. Полная мощность свиты оценивается в 2100–2200 м.

Меловая система

Нижний отдел

Горинская подзона Баджало-Горинской СФЗ

Горюнская свита (K1 gr) широкой полосой 4-6 км, протягиваются с юга на север территории. Свита сложена песчаниками тонко- или среднезернистыми, иногда грубозернистыми, содержащими маломощные пачки алевролитов или тонкопереслаивающихся песчаников и алевролитов, линзы гравелитов и осадочных брекчий. Установлено повсеместно, что взаимоотношение пород свиты с подстилающими и перекрывающими их породами согласное. Характерная особенность свиты - обилие в песчаниках растительного детрита, иногда отпечатков стеблей и стволов растений и наличие в базальных горизонтах большого количества туфогенного материала.

Валанжинский возраст свиты определен по *Aucella ex gr. keyserlingi* Lah. (заключение В.Н. Верещагина), собранным В.А. Шуршалиной и М.В. Пятаковой в гравелитах в районе пос. Перекат и В.Д. Овчининским

в гравелитах на левобережье р. Таманги. В породах из средней части свиты М.А. Седова определила комплекс пыльцы Ginkgoales, Pina-ceae, Picta и споры папоротников Goniopteris, Ligodium macrotuberculatum К.М., Leiot-riletes. Папоротники, по ее мнению, редки в верхней юре и имеют расцвет в раннемеловую эпоху (Буфф, Хромова, 1965 г.). Общая мощность пород свиты 1400-1500 м.

Пионерская свита (K1 pn). Свита сопоставляется с пионерской, в связи со сходством заключенных в ней фаунистических комплексов. От стратотипа, описанного в Комсомольском районе, она отличается строением более грубозернистым, литологическим составом и большей мощностью.

Нижняя подсвита (K1pn1). сложена тонкополосчатыми алевролитами и мелко-, реже средне- и грубозернистыми песчаниками с линзами осадочных брекчий, пачками тонкого переслаивания песчаников и алевролитов с прослоями туфогенных песчаников [4,28].

Общая мощность нижней подсвиты 1200-1400 м.

Верхняя подсвита (K1pn2) сложена преимущественно рассланцованными, иногда полосчатыми алевролитами и аргиллитами с пачками и прослоями тонкопереслаивающихся алевролитов и мелкозернистых песчаников. Она распространена в междуречье Невагли - Джук, Кайгачан - Амгунь, на правобережье р. Амгунь и по правому берегу р. Сомня. Согласный контакт с нижележащей подсвитой наблюдался в горных выработках на правом берегу р. Сомня. Граница между ними проведена по кровле самой верхней крупной пачки песчаников, сменяющейся в непрерывном разрезе мощной алевролитовой толщей. Суммарная видимая мощность подсвиты, судя по ширине площади ее распространения, не менее 1000 м.

В.Н. Верещагин, определявший упомянутые выше ауцеллы, считает их по облику "валанжинскими", поэтому возраст подсвиты принимается как валанжинский.

Уктурская свита (K1uk) сложена алевролитами и аргиллитами, разнозернистыми песчаниками, конгломератами, гравелитами, туфогенными песчаниками и туфоалевролитами и протягивается с севера на юг через всю восточную половину территории. В основании ее прослеживаются горизонты конгломератов, перекрывающие, по-видимому, с угловым несогласием более древние отложения. Для свиты характерно преобладание грубообломочных разностей внизу разреза и тонкообломочных вверху. В составе ее нижней половины содержится очень много туфогенного материала. Многочисленные прослои черных туфогенных песчаников, часто с точечной вкрапленностью осколков белых зерен полевых шпатов и кварца, крупные пачки пуддинговых разностей пород, а также линзовидные пласты мелко-, иногда крупногалечных конгломератов, залегающих на разных стратиграфических уровнях в базальных горизонтах. Все это, в целом, придает своеобразный облик свите и резко отличает ее от нижележащих свит. Среди немногочисленных органических остатков, собранных В.Д. Овчининским (Шуршалина и др., 1966ф) на водоразделе рек Невагли - Джук (пелециподы) и в бассейне р. Херпучи (белемниты), по мнению В.Н. Верещагина, содержатся формы, напоминающие *Aucellina*. Последние встречаются в аптских и альбских отложениях Северного Сихотэ-Алиня. Суммарная видимая мощность уктурской свиты достигает 1550-1650 м.

Верхний отдел

Нижнеамурский ареал Восточно-Сихотэалинского ВПП

Татаркинский комплекс дацит-риолитовый вулканический. Татаркинская свита (Cr2tt). В бассейне р. Березовая обнажается небольшой (0,25 км 2) покров кислых эффузивов, представленный кварцевыми порфирами, дацитами, андезитодацитами и реже туфобрекчиями дацитов. Породы эти сильно подроблены, окварцованы и плохо обнажены. В нижней части покрова залегают зеленовато- и розовато-серые кварцевые порфиры, имеющие порфировую структуру и состоящие из стекловатой основной массы и 20-25% вкрапленников кварца и полевых шпатов. Гипсометрически

выше кварцевых порфиров лежат андезито-дациты и дациты порфиновые, иногда афировые, стекловатые. В верхах покрова наблюдаются туфобрекчии дацитов. Мощность покрова, судя по гипсометрическим отметкам подошвы и кровли, не более 80-100 м.

По правобережью р. Бол.Уда кварцевые порфиры и их туфолавы образуют ряд незначительных по площади (до 0,1 км²) выходов, являющихся, по-видимому, реликтами единого когда-то покрова. Порода сильно серицитизированы.

Кайнозойские образования

Палеогеновая система - неогеновая система

Олигоцен–миоцен

Бичинская впадина

Орельская серия. Бичинская свита(Pg3b^с). В составе свиты преобладают глины, слабо сцементированные песчаники с прослоями бурых углей и конгломератов, залегающие с размывом и угловым несогласием на мезозойском складчатом фундаменте. В Бичинской впадине олигоценовые породы залегают под покровом неогеновых базальтов и четвертичным аллювием. Эти породы занимают площадь около 60 км² и имеют мощность 50-100 м. Верхняя часть разреза вскрыта шурфами и скважинами глубиной до 50 м и представлена чередованием глин светло-серых плотных, слабо сцементированных песчаников, реже аргиллитов и пластов бурых углей мощностью от 0,05 до 1,1 м. Уголь черного цвета с бурой чертой, сильно выветрелый, иногда о линзочками блестящего витрена (до I мм). Олигоценовый возраст отложений принят на основании их сопоставления с флористически и палинологически охарактеризованной угленосной належской свитой, изученной за рамкой листа в долине р. Маркрам. Состав спорово-пыльцевого спектра, по заключению М.В. Зива, (1960ф) указывает, по-видимому, на "позднетретичное время образования осадков".

Неогеновая система

Миоцен

Эвурское вулканическое плато

Аякитская толща (N1ak) представлена преимущественно базальтами, образующими покров площадью около 30 км² на правобережье р. Им и небольшой (1-2 км²) выход у пос. Красный Яр, возвышающийся в виде останца над поверхностью террасы р. Амгунь. Покров базальтов состоит из отдельных лавовых потоков, наклоненных (иногда под углами 20-30°) на юго-запад, в сторону преобладающего направления течения лавы. Базальты плохо обнажены, по мере передвижения от подошвы к кровле намечается постепенная смена порфировых базальтов афировыми андезибазальтами. В этом же направлении уменьшается степень кристаллизации основной массы пород. Возраст базальтов условно миоценовый, по аналогии с районами, расположенными юго-восточнее и восточнее данной территории, где повсеместно с олигоцен-нижнемиоценовыми отложениями, выполняющими озерные котловины и древние речные долины, пространственно связаны базальты кизинской свиты. Вместе с тем, есть основания предполагать и более молодой (плиоцен-нижнечетвертичный) возраст базальтов, о чем говорят данные по смежной с северо-востока территории, где под покровами аналогичных базальтов залегают галечники плиоценового возраста (Зарембский, 1963).

Плиоцен–нижний неоплейстоцен

Бичинская впадина

Кантагская толща (N2–Q1kn) повсеместно представлена озерными и аллювиальными преимущественно грубообломочными отложениями. В Бичинской впадине кантагская толща заключена в узком грабене, прослеженном в меридиональном направлении примерно на 50 км при ширине до 5 км от нижнего течения р. Им на севере до р. Джатка на юге. Толща представлена конгломератами, галечниками, гравелитами, песчаниками, залегающими с резким угловым несогласием на неровной, с карманами и углублениями, поверхности юрских складчатых образований. По составу и, вероятно, времени формирования описываемые отложения

достаточно уверенно коррелируются с рыхлыми плиоценовыми–нижненеоплейстоценовыми образованиями других впадин Приамурья. Мощность отложений составляет до 300 м.

Четвертичная система

Среди четвертичных образований района выделяются неоплейстоценовые и голоценовые, преимущественно аллювиальные отложения. В разрезе пойменного аллювия доминируют галечники с хорошо окатанными гальками различных размеров.

Стратиграфическое расчленение четвертичных отложений произведено на основании спорово-пыльцевого анализа, по данным которого каждому этапу осадконакопления соответствуют в начале теплые - межледниковые и в конце - холодные - ледниковые климатические условия (Александрова и др., 1966). По генезису среда четвертичных пород устанавливаются озерно-аллювиальные и аллювиальные отложения и различные типы склоновых образований. Мощность четвертичных отложений по данным бурения и вертикального электрического зондирования в долинах рек составляет 3-10 м, иногда достигает 30 м, а в Усалгинской впадине она колеблется в пределах 6-10 м к на склонах гор не превышает 3 м [4,26].

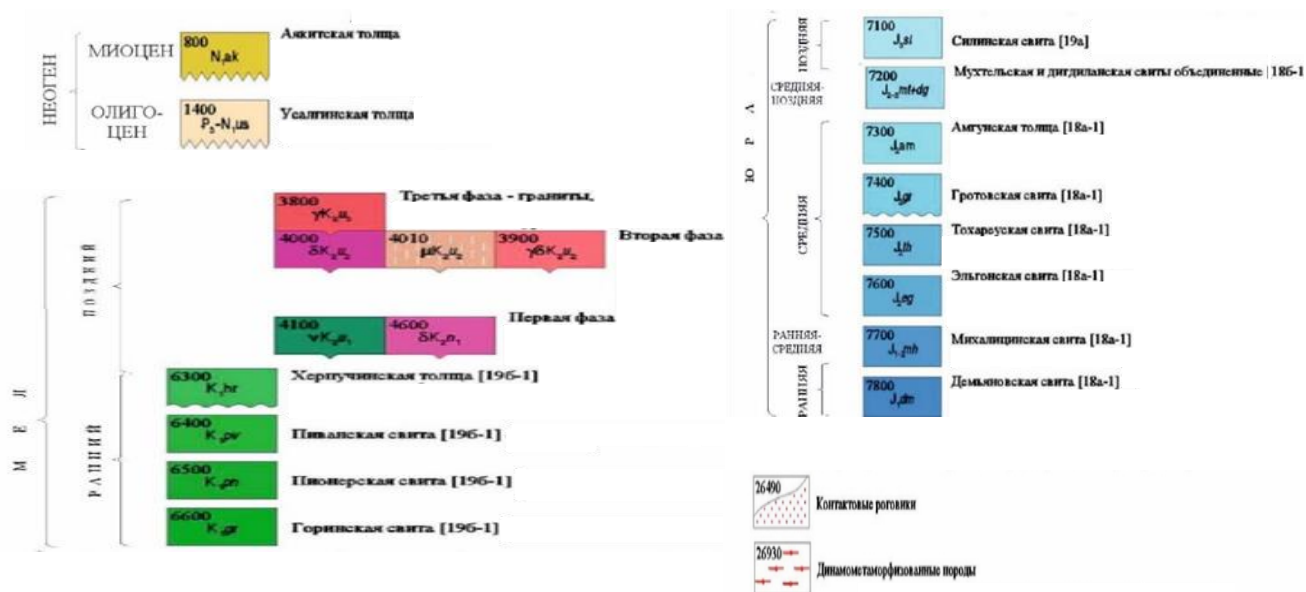
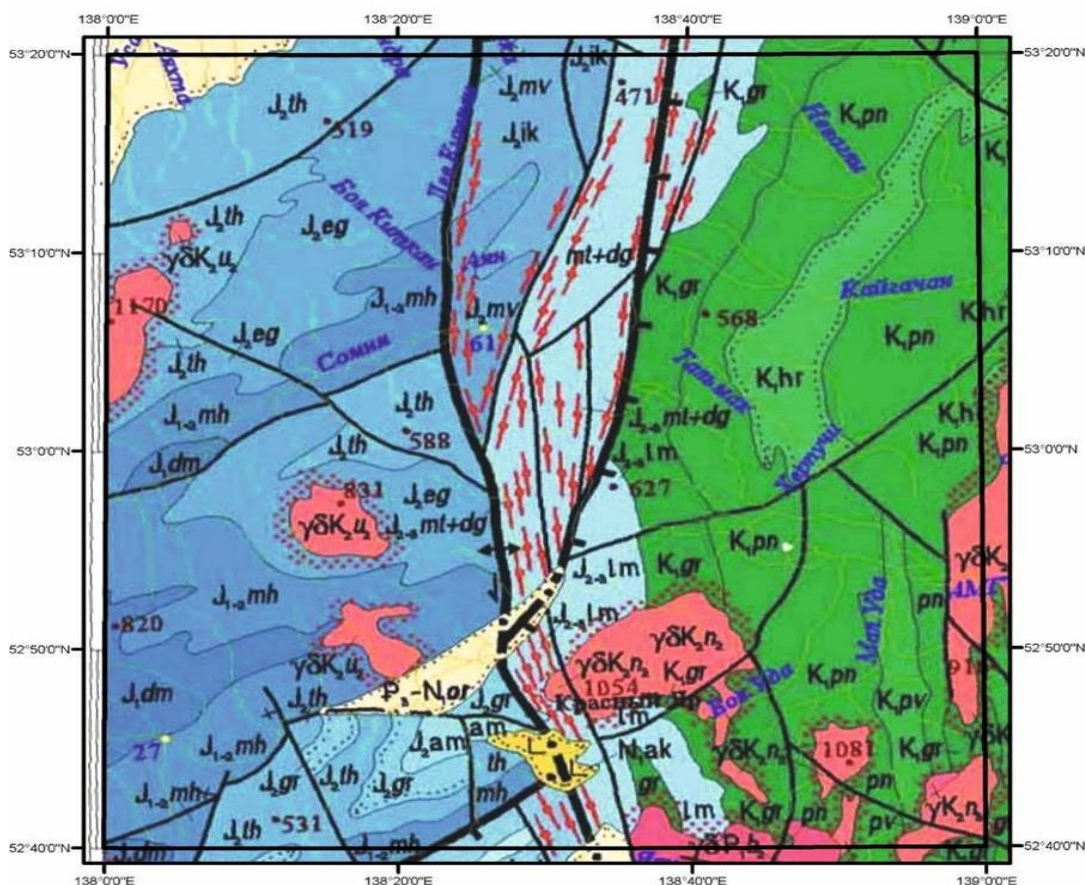


Рисунок 2 - Карта геологического строения листа N-54-XXV (по материалам ГГК-1000/3, лист N-54). Масштаб 1:500 000.

2.1.2 Интрузивные образования

На территории листа преимущественно распространены гранитоиды позднемелового и палеогенового возраста. На западе площади, занимаемой кремнисто-терригенными образованиями Ульбанской СФЗ, распространены

интрузии габбро-диорит-гранитового ульбанского комплекса, принадлежащие Восточно - Буреинской вулcano-плутонической зоне (ВПЗ). В восточной части - гранитоиды представлены поздне меловым нижнеамурским диорит-гранодиоритовым комплексом, палеоценовым бекчиулским диорит-гранодиоритовым комплексом, а также дайками различного состава и субвулканическими образованиями, принадлежащими Восточно-Сихотэалинской ВПЗ, наложенными на осадочные структуры Баджало-Горинской СФЗ.

Стратифицированные (покровные) фации вулканических комплексов, генетически связанные с субвулканическими и экструзивными фациями. Интрузивные образования не имеют современных U-Pb изотопных датировок, а только K-Ar [29].

2.1.3 Тектоника

В тектоническом отношении территория представляет собой сложно построенный участок мезозойских складчатых сооружений, входящий в состав Амгунского синклинория Сихотэ-Алинской складчатой области (Красный, 1966).

Важнейшей тектонической структурой района является «Имско-Китканская» зона разломов, имеющая, по-видимому, глубокое заложение, значительную протяженность и длительную историю развития. Она протягивается в близмеридиональном направлении от правобережья р. Им через долину р. Ниж. Бальза, где зона делится на две составляющие, одна из которых - восточная (основная) уходит на север-северо-восток, к побережью Сахалинского залива (Дигдиланский разлом), другая - западная протягивается вдоль долины р. Киткан, к заливу Николая (Лимурчанский разлом). На юг зона уходит за пределы района, очевидно, до р. Пильда. Зона разломов имеет ширину 1-5 км и состоит из серии параллельных близмеридиональных нарушений, образующих в целом мощную полосу смятия, в которой породы подверглись интенсивному давлению

и дроблению, иногда они перетерты до глинки, гнейсированы и брекчированы.

Почти повсеместно в пределах зоны породы несут следы микроскладчатости, нарушены мелкими сбросами, надвигами и другими разрывами. На карте аномального магнитного поля зона фиксируется по слабым изгибам нулевых изолиний ΔT_a .

Важная роль в тектонической структуре района принадлежит разрывным нарушениям северо-восточного, близмеридионального, северо-западного и реже субширотного направления. Нарушения северо-восточного направления являются наиболее древними и плохо дешифрируются. Они чаще всего приурочены к сводам антиклиналей, имеют азимут простирания $35-70^\circ$. По характеру смещений это крутые (до $50-70^\circ$) сбросы и взбросы, реже надвига и сдвиги. Падение плоскостей сместителей преимущественно северо-западное, амплитуды перемещений достигают нескольких сотен метров. К этим нарушениям приурочены дайки диорит-порфиритов и диоритов, реже гранодиоритов. Нарушения близмеридионального простирания секут нарушения северо-восточных направлений и чаще всего представляют собой почти вертикальные сбросы или сдвиги. Они в значительной мере осложняют все складчатые структуры, так как по ним происходили блоковые перемещения пород. Нередко вблизи этих нарушений наблюдаются опрокинутые на юго-восток складки. Нарушения северо-западного направления смещают нарушения северо-восточных и близмеридиональных направлений. Они отчетливо проявляются по всей территории и контролируют зоны гидротермально-измененных пород и дайки кислого состава. Это протяженные (до 25 км) и крутые ($50-70^\circ$) сбросо-сдвиги и сбросы с преобладающим юго-западным направлением плоскостей сместителя. Амплитуда сдвигов достигает 100-300 м, реже нескольких километров. Особенно отчетливо сдвиги прослеживаются на хр. Кивун, в бассейнах рек Херпучи и Тальмак, в право- и левобережье р. Амгунь. Большинство нарушений неоднократно подновлялись,

что подтверждается наличием катаклаза даек, внедрявшихся по ослабленным тектоническим зонам в долинах рек Тальмак, Херпучи и др. Местами северо-западные нарушения проявляются в узких и протяженных зонах. Вблизи устья р. Бульдикан установлена зона с простиранием $300-320^\circ$, состоящая из параллельных нарушений мощностью 0,3-0,15 м, располагающихся через 7-20 м. Мощность зоны 300-350 м, протяженность около 7 км. Породы, зажатые между отдельными нарушениями, сильно раздроблены и перетерты до серовато-черной глинки. Амплитуда смещений по отдельным разрывам колеблется от нескольких метров до сотен метров. Нарушения субширотного простирания являются самыми молодыми. Они хорошо дешифрируются, секут нарушения других направлений и контролируются брекчиями, нередко сцементированными кварц-сульфидным материалом, а также дайками гранодиорит-порфиоров и лампрофиоров [29,30,31,].

2.2 Полезные ископаемые

Горючие ископаемые

Бурый уголь. Бурые угли известны с 1919 г. в устье р. Им. В 1930 г. бурением на глубинах 23,6; 35,85; 44,10 и 48,30 м вскрыты четыре прослоя бурых углей мощностью от 0,2 до 0,54 м.

По простиранию пласты не прослежены ввиду мощного (до 7 м) чехла аллювиальных отложений. Уголь сильно выветрелый, распавшийся на мелкие листочки, иногда превратившийся в сажу. Средний состав углей: Wa - 8,6-14,39 %; Ac - 2 1,75-54,61 %; VГ - 50,74-52,16 %; CГ - 66,48-68,01 %; HГ - 5,02-5,18 %; QГб - 6285-6595 кал. Уголь бурый, марки Б-2, сравнительно малозольный. Наиболее мощные пласты наименее зольные. Запасы не подсчитывались, уголь может использоваться для местных нужд [30,31,32].

Металлические ископаемые

Редкие металлы

Олово. Проявления кл. Саватеевского сложено породами пионерской и уктурской свит нижнего мела. Содержание олова по данным спектрального

анализа штучных проб колеблется от 0,01 до 0,08%. Рудопроявление не представляет промышленного интереса.

Вольфрам. Проявление расположено оно на левобережье среднего течения р. Большой (правый приток р. Сомня), в 2 км от устья. По данным спектрального анализа бороздовых проб содержание вольфрама в целом по штокверку колеблется от 0,01% до 0,4%, молибдена - от тысячных долей процента до 0,3%. По данным спектрального анализа бороздовых проб, содержание вольфрама в кварцевых жилах колеблется от 0,01 до 0,2%, молибдена - от 0,002 до 0,4%. Отмечено присутствие свинца (0,02-0,2%) и олова (0,008%). Пробирными анализами обнаружено золото в количестве от 0,4 до 4,7 г/т, в подавляющей части проб 0,4-0,7 г/т.

Молибден. Проявление Наткулчны образовано ороговикованными алевролитами и песчаниками горюнской свиты, прорванными двумя дайками гранодиоритового и гранит-порфиорового состава. Среди ороговикованных пород вскрыта пологопадающая линзообразная жила белого кварца с вкрапленностью молибденита. Жила прослежена на 100 м при мощности 0,5-0,6 м. Молибденит в виде мелких чешуек распределяется в жиле крайне неравномерно. По данным штучного опробования обогащенных участков максимальное содержание металла не превышает 0,1-0,3%. Практического интереса проявление не представляет.

На проявлении Бол. Иямакчан молибденит отмечен в нескольких глыбах белого и молочно-белого кварца размером 0,3-0,5 м среди осыпей ороговикованных пород раннеюрского возраста. Скопления крупночешуйчатого молибденита, иногда в ассоциации с пиритом, имеют форму гнезд размером 1-1,5 см. По данным химического анализа штучной пробы содержание молибдена в кварце 0,01%.

Бериллий. Ореолы тяготеют к окварцованным песчаникам и алевролитам вблизи контакта с интрузивом гранитоидного состава и вытянуты в меридиональном направлении. Максимальное содержание бериллия достигает 0,009%, минимальное - 0,003%. В одном ореоле

максимальное содержание бериллия достигает 0,01%, однако площадь распространения его невелика, около 1000 м. Природа бериллия не выяснена.

Благородные металлы

Золото коренное

Проявления золота выявлены в бассейнах рек Херпучи и Тальмак, кл. Модуль, на правом берегу р. Сомня, в верховьях кл. Гаяфон и в других местах на правом берегу р. Амгунь. Золотая минерализация приурочена к минерализованным зонам дробления и окварцевания, формирующих линейные шорверковые зоны, контролируемые, как правило, разрывными нарушениями низких порядков субширотного и северо-западного простирания. Второй тип золоторудной минерализации контролируется дайковыми телами преимущественно среднего состава, чаще диоритовыми порфиритами и гранодиоритами. Золото присутствует также и в окварцованных осадочных породах, обрамляющих эти тела.

Проявление кл. Модуль. В зонах разрывных нарушений породы брекчированы, раздроблены, интенсивно окварцованы. По результатам спектрозолотометрической съемки и шлихового опробования выделено пять нечетких ореолов рассеяния золота с содержанием от 0,05 до 1 г/т. Наиболее крупные из них тяготеют к разрывным нарушениям субширотного простирания. Здесь вскрыты две окварцованные зоны, мощностью 1,25 и 2,5 м, с содержанием золота до 0,8 г/т. Такое же низкое содержание золота (до 0,5-0,8 г/т) отмечено в тектонических брекчиях в вершине ключа. Однако, в одиночной штуфной пробе из свалов брекчированных пород, взятой в русле ключа, содержание золота составляет 12,8 г/т. Брекчия состоит из мелких (0,1-3 см) обломков песчаников, сцементированных молочно-белым и прозрачный кварцем. В отдельных пробах совместно с золотом встречаются: литий (0,03%) и вольфрам (0,01-0,03%). Проявление недостаточно изучено. Окончательная его оценка может быть дана лишь после проведения дополнительных детальных поисково-разведочных работ.

Золото россыпное

Эксплуатация золотых россыпей по долинам рек Херпучи, Тальмак, началась с 1871 г., позднее в оборот были вовлечены россыпи по рекам Бол. Кайгачан, Таманги, Бол. Уда, Хон, кл. Гаяфон, Безымянный и Успенский и др. В настоящее время эти россыпи большей частью отработаны. Все россыпи относятся к аллювиальным долинным, реже русловым и террасовым, расположенным преимущественно на низких террасах. На всех участках проявления россыпи заключены в однотипных по составу и строению аллювиальных отложениях. Аллювий представлен песчано-галечниковым материалом с глинистым заполнителем, иногда с прослоями глин и илов. Мощность аллювиальных отложений 3-5 м, реже достигает 11 м (долины рек Херпучи, Таманги). К числу наиболее крупных относятся россыпи по р. Херпучи и р. Верх. Уда. За время их эксплуатации (с конца девятнадцатого столетия) из них добыто более 13703 кг золота.

Строительные материалы

Из неметаллических полезных ископаемых в районе широко распространены различные строительные материалы, представленные кирпичными глинами, строительными песками, гравием и галькой, а также различными строительными камнями. Ввиду незначительного спроса и отсутствия подъездных путей, разработка этих материалов производится в крайне ограниченных масштабах

Спектроскопическая характеристика и минеральный состав интрузивных пород, слагавших ульбанский и нижнеамурский комплексы, свидетельствует об их первичной металлогенической специализации на золото, вольфрам и молибден. Интрузивные породы и обнаруженные в районе руды содержат сходные минералы - золото, вольфрамит, молибденит, сфен, апатит, циркон, турмалин, пирит, а также элементы Pb, Ti, Mn, Cu, Zr, V, Be, Ga, Au и др. Все известное в районе редкометалльно-золотое оруденение приурочено к надинтрузивным контактовым ореолам. По всей вероятности, оно парагенетически связано с дайками гранит-порфиров и находится в тесной пространственной, временной и структурной

связи с дайками среднего состава диорит-порфиров, кварцевых диорит-порфиров [30,31,32].

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Организация и проведение геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 по созданию Госгеолкарты-200/2 включает 3 технологических этапа:

- подготовительный период и проектирование;
- производство геологосъемочных работ;
- составление и подготовка к изданию.

В рамках данного проекта предусматривается обоснование основных методов решения следующих геологических задач:

- геологическое доизучение площадей масштаба 1:200 000 (ГДП-200) (1-3 этапы) листов N-54-XXV (Херпучинская площадь)

Для решения выше указанных геологических задач предусматривается следующий комплекс работ (в соответствии Техническому (геологическому) заданию):

- подготовительные работы и проектирование;
- камеральные работы (предполевой период);
- полевые работы;
- лабораторно-аналитические исследования;
- камеральные работы;
- камеральные работы (для объекта в целом)

3.1 Полевые работы

В рамках проектируемых работ планируется выполнить следующие виды работ для площадей:

- *ГДП-200 (1-3 этапы)* на площади 4981,1 кв.км листа N-54-XXV (Херпучинская площадь): наземные геологические маршруты, наземные поисковые маршруты, маршруты по составлению опорных разрезов, горные работы (расчистки, канавы), литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния, специализированные исследования, различные виды опробования, полевая камеральная обработка материалов, а также:

- маршруты по геолого-геохимическим профилям с параллельными геофизическими исследованиями в профильном варианте (магниторазведка, электроразведка) (лист N-54-XXV);

Кроме выше указанных основных видов работ, предусматриваются сопутствующие работы (вспомогательные), направленные на организацию и ликвидацию полевых работ, обустройство полевых лагерей, транспортировку груза и персонала полевых подразделений, переезды производственных групп, привязку (топографо-геодезическую) пунктов (точек) наблюдения, командировки, содержание охраны лагерей и средств связи и другое. При необходимости, планируется аренда транспортных средств и складских помещений [7,8].

Размещение и плотность (густота) геологических маршрутов на различных площадях определяется по результатам работ подготовительного этапа и обеспечивает выяснение проблемных вопросов геологического строения.

Длина маршрутов определяется с учетом необходимых пересечений стратиграфических подразделений, интрузивных массивов в пределах опорных участков и за их пределами.

Представленные в проекте объемы полевых работ по всем площадям обеспечивают достаточную плотность наземных геологических маршрутов при проведении ГДП-200, составляя 0,2-0,3 км маршрутов на кв. км (по опыту работ), учитывая геологическое строение и хорошую геологическую изученность. Плотность и объемы планируемого опробования соответствуют масштабу съемки и удовлетворяют потребностям, заявленным в Техническом задании для решения поставленных геологических задач [9,10].

3.2 Различные виды опробования

Для решения поставленных задач предусматриваются следующие виды опробования – точечного, штуфного, сколкового, бороздового, литохимического. Опробование будет проводиться для определения

химических (в т.ч. петрохимических, изотопно-геохронологических) свойств горных пород с отбором образцов ручным способом, а также палеонтологических исследований [7,8].

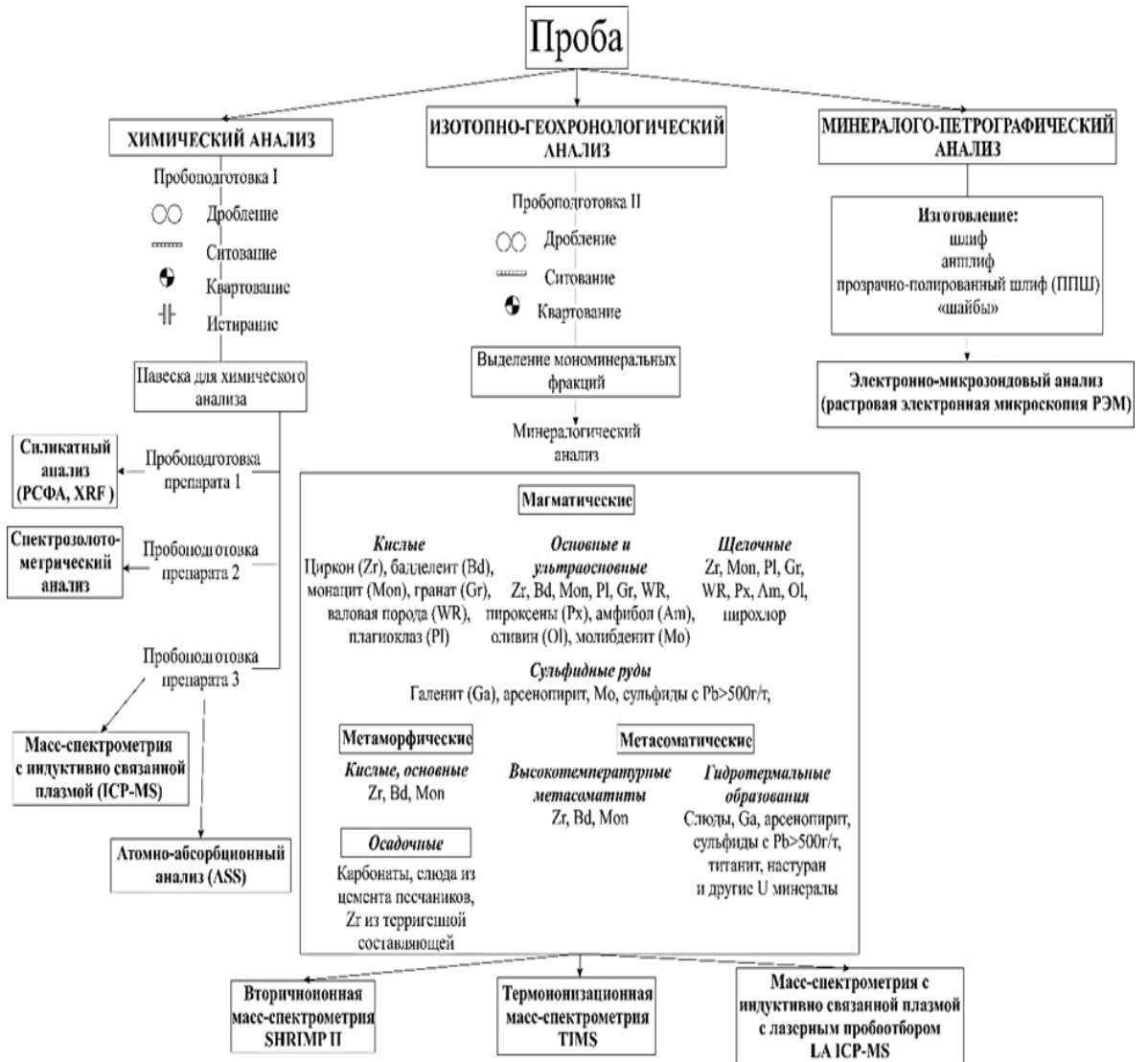


Рисунок 3 - Общая технологическая схема пробоподготовки

3.3 Лабораторно-аналитические работы

В рамках работ данного блока предусматривается проведение комплекса лабораторно-аналитических работ, направленных на решения поставленных геологических задач - химико-аналитические, стратиграфо-палеонтологические, палинологические, петрографические, минералогические, изотопно-геохронологические, литологические и др. исследования различными видами анализов [11,12].

Лабораторно-аналитические исследования проектируются в рамках:

- ГДП-200 N-54-XXV (Херпучинская площадь) - 1-3 этапы.

Проведение лабораторно-аналитических исследований диктуется необходимостью получения современных данных по составу и возрасту картируемых геологических подразделений, их геохимической специализации с целью:

- уточнения возраста, состава, тектонической позиции, границ и площадей развития, палеогеографической обстановки опорных картографируемых стратифицированных и нестратифицированных геологических образований;

- выявления содержаний полезных компонентов в породных ассоциациях и уточнения закономерностей их распределения.

Предварительно предусматриваются следующие виды лабораторных исследований, виды анализов и объем при производстве работ по объекту:

- пробоподготовительные работы (дробление, истирание и документирование проб, выделение мономинеральных фракций и аксессуарных минералов);

- палеонтолого-стратиграфические исследования для уточнения возраста картографируемых объектов, их палеогеографической обстановки, региональной корреляции;

- петрографические исследования;

- минералогический анализ;

- различные виды химических анализов, в т. ч.: атомно-абсорбционный, определение химических элементов на масс-спектрометре, рентгеноспектральный силикатный и др.;

- изотопно-геохронологические исследования (рудных, аксессуарных и породообразующих минералов).

Основным методом изотопного датирования будет являться U-Pb метод локального датирования по цирконам при помощи вторично-ионного масс-спектрометра SHRIMP-II. Для решения ряда специальных вопросов геохронологии опорных объектов предусмотрен ряд дополнительных

изотопно-геохронологических исследований (Re-Os датирование по молибдену).

Лабораторная пробоподготовка включает в себя обработку штуфных, сколковых, бороздовых, донных, силикатных, литохимических проб, включая дробление (для коренных пород), квартование и истирание проб. Также пробоподготовку для минералогических видов анализа и выделения мономинеральных фракций, сульфидов; подготовку образцов для палинологических исследований.

Дробление (обработка) проб предусматривается для всех проб, отобранных из коренных пород: штуфных, бороздовых и на геохимическую специализацию. Дробление пород производится на щековых дробилках, крупность зависит от дальнейших видов исследований и может составлять: 2-3 мм; 1 мм; 0,5мм; 0,125 мм. Для предупреждения заражения последующей пробы от предыдущей, предусматривается тщательная очистка оборудования от остатков пробы с помощью промышленного пылесоса.

Все пробы, отобранные в процессе работ, при подготовке к дальнейшим анализам подвергаются истиранию.

Истирание производится до крупности 45 меш, 70 меш, 0.25 меш, 0.5 меш, 1.0 мм, 2.0 мм, в зависимости от дальнейшего вида исследования. Для истирания применяются истиратели планетарного типа (агатовые и из нитрида кремния), измельчители из нержавеющей стали, центрифужные мельницы и микромельницы. Для предупреждения заражения последующей пробы от предыдущей, предусматривается тщательная очистка оборудования от остатков пробы с помощью промышленного пылесоса [10,13].

3.4 Камеральные работы

В камеральную обработку материалов полевых работ входит окончательная обработка полевых материалов, апробация и приемка результатов полевых работ, рассмотрение полевого отчета на НТС соответствующей организации, каталогизация и подготовка коллекционного материала к передаче на хранение первичной документации [14].

Работы выполняются по площадям листов N-54-XXV (Херпучинская площадь).

Таблица 1 – площадь листа

Наименование площади	Площадь листа, кв. км / н.л.	Площадь листа, км ² / объем работ, н.л.		
		2020 г. (II кв.)	2020 г. (III кв.)	2020 г. (IV кв.)
N-54-XXV	4981,1	1494,3/0,3	2490,5/0,5	996,3/0,2

- по листам К-53-II (Партизанская площадь), N-54-XXV (Херпучинская площадь)

- II кв. 2020 г. (1,5 мес.);
- III кв. 2020 г. (1,5 мес.);
- III - IV кв. 2020 г. (0.5 мес.).

3.5 Документация

Проектируемые работы данного блока направлены на решения геологических задач в рамках листов, N-54-XXV (Херпучинская площадь). Сроки выполнения работ – II кв. 2020 – IV кв. 2020 г.

Предполагается выполнение следующих видов работ:

Камеральные работы (предполевого периода):

- дешифрирование АФС и КС, интерпретация дистанционной основы, в т.ч. данных гиперспектральных съемок;
- разработка рабочих макетов легенд карт и их актуализация на основе серийных легенд и полученных новых данных;
- составление предварительных карт в аналоговом и цифровом виде, в т.ч. с применением современных ГИС-технологий;
- выделение опорных участков для проведения полевых работ;
- комплексный анализ и интерпретация геологических, геофизических, геохимических и дистанционных данных, в том числе с применением современных ГИС-технологий.

Полевые работы:

- ГДП-200 листов N-54-XXV (Херпучинская площадь, на площадь 4981,1 кв. км): наземные геологические маршруты, наземные поисковые маршруты, маршруты по составлению опорных разрезов, горные работы (расчистки, канавы), литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния, специализированные исследования, различные виды опробования, полевая камеральная обработка материалов, в том числе по листам: в том числе по листам:

N-54-XXV - маршруты по геолого-геохимическим профилям с параллельными геофизическими исследованиями в профильном варианте (магниторазведка, электроразведка);

Лабораторно-аналитические исследования: химико-аналитические (дробление, истирание, приближенно-количественный спектральный анализ (ПКСА), рентгеноспектральный флуоресцентный анализ (РСФА), спектрозолотометрический анализ, атомно-абсорбционный анализ (AAS), масс-спектрометрия и атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой (ICP MS, ICP OES), электронно-зондовый анализ), стратиграфо-палеонтологические, палинологические, петрографические, минералогические, изотопно-геохронологические, литологические и др. исследования различными видами анализов.

Камеральные работы:

- камеральная обработка результатов полевых работ;
- комплексная интерпретация геологических, геофизических, геохимических и дистанционных данных по изучаемой территории;
- доизучение особенностей геологического строения территории: возраста, состава, стратиграфического положения, тектонической позиции, границ и площадей развития картографируемых подразделений;
- составление и уточнение рабочих вариантов легенд к картам и схемам комплектов;
- актуализация предварительных карт геологического содержания;

- геофизическое сопровождение;
- пополнение электронных архивов первичной фактографической и картографической информации; структурирование картографической информации с использованием современных цифровых технологий;
- уточнение закономерностей размещения месторождений полезных ископаемых, факторов и критериев их прогнозирования;
- составление карт комплектов современной геологической основы масштаба 1:200 000 (авторские варианты Госгеолкарты-200) в цифровом (ГИС-формате) и аналоговом виде.
- составление паспортов учета перспективных объектов и рекомендаций по постановке поисковых работ;
- подготовка предложений по изменению и дополнению Тугурской (N-54-XXV Херпучинская площадь) [15,16,17].

4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Площади, частично находятся в пределах особо охраняемых территорий федерального и регионального значения.

В пределах листа N-54-XXV (Херпучинская площадь) особо охраняемых природных территорий и объектов, защитных лесов и особо защитных участков лесов не выделяется.

В целом, на территориях заповедников и национальных парков запрещается любая деятельность, которая может нанести ущерб природным комплексам и объектам растительного и животного мира, культурно-историческим объектам и которая противоречит целям и задачам национального парка, в том числе:

- разведка и разработка полезных ископаемых;
- деятельность, влекущая за собой нарушение почвенного покрова и геологических обнажений;
- заготовка древесины (за исключением заготовки гражданами древесины для собственных нужд), заготовка живицы, промысловая, спортивная и любительская охота, промысловое рыболовство, заготовка пригодных для употребления в пищу лесных ресурсов (пищевых лесных ресурсов), других не древесных лесных ресурсов (за исключением заготовки гражданами таких ресурсов для собственных нужд), деятельность, влекущая за собой нарушение условий обитания объектов растительного и животного мира, сбор биологических коллекций;
- движение и стоянка механизированных транспортных средств, не связанные с функционированием национального парка.

На территориях заказников запрещены следующие виды деятельности, связанные с проведением геологосъемочных работ:

- строительство, реконструкция и эксплуатация объектов для осуществления работ по геологическому изучению недр и разработке

месторождений полезных ископаемых, проведение геологоразведочных, изыскательских, буровых и взрывных работ;

- проезд и стоянка автотранспорта, в том числе вездеходного, маломерных судов и иных плавучих транспортных средств, без специального разрешения, выдаваемого районным лесничеством, при этом движение механических транспортных средств по существующим дорогам, проходящим через территорию Заказника, разрешается исключительно по специальному разрешению, выдаваемому районным лесничеством;
- движение механических транспортных средств вне существующих дорог;
- посещение и пребывание на территории Заказника граждан в любых целях без специального разрешения (пропуска), выдаваемого районным лесничеством.

Разрешенными видами деятельности и природопользования являются сбор минералогических коллекций, а также палеонтологических объектов в порядке, определенном законодательством, при наличии разрешений, выданных Департаментом [6].

Перечень мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия геологоразведочных работ на окружающую среду за пределами особо охраняемых территорий включает в себя:

- Мероприятия по охране атмосферного воздуха. Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу заключаются в осуществлении контроля и своевременной регулировки двигателей автотракторной техники и других агрегатов.

- Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод включают в себя: не допускать заваливания русел водотоков пучками бревен для создания временных переправ; водные преграды на реках шириной до 10 м преодолевать по ограниченному числу переправ в местах, не требующих разрушения берегов для устройства съездов; переправы изготавливать из древесины при помощи 8 бревен - по 4 бревна под каждую

колею переправляющейся техники. Если необходимо изготовить съезд, то расчищаемая при этом площадка по каждому берегу реки не должна превышать площади 40 м² (10x4 м); после окончания работ бревна из переправ выносятся за пределы прибрежных полос, на возвышенные места для быстрого перегнивания и плотно укладываются на землю; сооружение переправы из древесины через реки шириной более 10 м запрещается.

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

- Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов включают в себя восстановление (рекультивацию) земельного участка под полевым лагерем.

- Мероприятия по охране растительного и животного мира сводятся к запрету на применение охотничьего оружия и других орудий промысла на территории работ.

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

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

В ходе работ по проектируемому объекту будут выполняться камеральные, полевые и лабораторно-аналитические исследования.

Основанием для проведения работ, включая геологосъемочные, геофизические, геохимические и горные, является проект работ, прошедший согласование в природоохранных, и других компетентных органах.

Перед началом работ должно быть изучено фоновое состояние окружающей среды (ОС) и произведена оценка воздействия на нее предстоящими работами. По этим результатам определяют наименее устойчивые к техногенному воздействию экосистемы, а также оптимальные сроки проведения полевого периода.

В план работ должна входить реализация следующих мер:

- информирование местной администрации и населения о видах, времени и местах работ;
- экологическая подготовка персонала;
- определение способов и методов проведения работ, позволяющих избежать или свести к минимуму повреждения леса и почвенно-растительного покрова при передвижении автомобильного (повышенной проходимости) и вездеходного транспорта вне существующей дорожной сети, возможности замены традиционного транспорта на транспорт с минимальным давлением на грунт (квадроциклы, болотоходы);
- выбор места базирования с учетом их воздействия на ОС, устойчивости экосистем, их способности к самовосстановлению.

Разработанный проект организации работ должен включать этап пионерного выхода, транспортную схему, указание мест базирования полевых отрядов и партий [6].

В документах на проведение геолого-геофизических, геолого-съемочных и геолого-поисковых работ обязательно фиксируются сроки проведения работ, обязанности природопользователя по возмещению возможных убытков и приведению земель в состояние, пригодное для их использования по первоначальному целевому назначению.

При оценке воздействия видов работ на природу рассматриваются следующие направления природоохранной деятельности: охрана

атмосферного воздуха от загрязнения; охрана поверхностных и подземных вод; охрана растительного и животного мира; нарушение почв, восстановление (рекультивация) земельного участка, использованного под полевой лагерь и проходку горных выработок; работа с ГСМ и др.

Охрана атмосферного воздуха от загрязнения подразумевает прежде всего оценку выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) от стационарных источников (мобильные электростанции, склады ГСМ в полевых лагерях) и от передвижных источников (автомобильный и гусеничный транспорт).

Требования по охране поверхностных и подземных вод:

- не допускать заваливания русел водотоков пучками бревен для создания временных переправ;

- водные преграды на реках преодолевать по ограниченному числу переправ в местах, не требующих разрушения берегов для устройства съездов;

- не допускать утечки ГСМ при пересечении транспортными средствами неглубоких водоемов (при отсутствии мостовых переправ) за счет поддержания последних в надлежащем техническом состоянии;

- для сбора жидких бытовых отходов в стационарных полевых базах (вне водо-охранных зон) должны оборудоваться ямы-отстойники.

- в водоохраных зонах строго запрещаются складирование леса, бытового мусора и, отходов производства; стоянка, мойка и ремонт и заправка любых транспортных средств, установка палаточных городков и других временных построек; размещение вертолетных площадок, а также складов ГСМ.

Требования по охране лесов при производстве полевых работ:

- полевые лагеря, места стоянок транспорта, временные склады имущества и ГСМ размещаются вне густозаселённых участков, преимущественно на вырубках, гарях, пустырях, прогалинах, полянах, в низкополнотных насаждениях;

- заготовка сухостоя (дров) для бытовых нужд производится ручным инструментом и мотобензопилами, при этом не допускается высота пней более $1/3$ диаметра среза или 10 см для деревьев тоньше 30 см);

- порубочные остатки и бревна должны удаляться с путей естественного стока и обочин проездов;

- категорически запрещается валка деревьев и расчистка временных проездов с помощью бульдозеров и другой гусеничной техники;

- на участках с переувлажненной почвой разрешается укладывать порубочные остатки равномерно по трассе - с целью повышения проходимости, машин, предохранения почвы от уплотнения, разрушения травяно-мохового покрова и образования колеи;

При обустройстве полевых баз не допускаются: бессистемный проезд и стоянка машин и вездеходов вне проложенных временных трасс и специально отведенных мест, с повреждением деревьев, подроста, растительного и напочвенного покрова; хаотичное складирование материалов и оборудования, загрязнение нефтепродуктами и захламление бытовым и производственным мусором территории; оставление на прилегающих к базам полосах шириной 10 м сухостойных, зависших и наклоненных в сторону обустроенной площади деревьев; повреждение квартальных, визирных, граничных и деляночных лесоустроительных столбов.

Все пройденные горные выработки (копуши, расчистки, канавы) после документации и опробования подлежат обязательной засыпке с трамбовкой грунта вручную и частичным восстановлением (с помощью рыхлого сыпучего материала) почвенного слоя.

В пожароопасный период запрещается:

- разводить костры в хвойных молодняках, старых горельниках, на участках поврежденного леса (ветровал, бурелом), торфяниках, лесосеках с оставленными порубочными остатками и заготовленной древесиной, в местах с подсохшей травой, а также под кронами деревьев. В остальных

местах разведение костров допускается на площадках, очищенных до минерального слоя почвы, шириной не менее 0,5 м;

- бросать горящие спички, непотушенные окурки и горячую золу из печек;

- оставлять промасленный или пропитанный бензином, керосином или другими горючими веществами обтирочный материал;

- заправлять горючим топливные баки двигателей внутреннего сгорания при работе двигателя, использовать машины с неисправной системой питания двигателя, а также курить или пользоваться открытым огнем вблизи машин, заправляемых горючим.

Для уменьшения негативного воздействия на растительность при прокладке временных дорог должна, по возможности, учитываться уже существующая сеть геофизических профилей и трасс, буровых линий, квартальных просек лесоустройства и других подъездных путей. При проектировании также должно учитываться возможное обустройство месторождения в будущем [6].

Охрана животного мира и ихтиофауны направлена главным образом на снижение вероятности браконьерской охоты и рыбалки и уменьшение фактора беспокойства животного мира. Охота и любительское рыболовство допускается, только при наличии соответствующих разрешений, строго в отведенные законодательством РФ сроки. Собаки, содержащиеся в полевых лагерях, должны находиться на привязи.

В полевой период твердые бытовые отходы закапывают в местах временных стоянок персонала и техники. В стационарных полевых лагерях партий для сбора и хранения производственных и бытовых отходов оборудуют мусорные ямы (глубиной до 2-х м) не ближе 30 м от производственных и жилых помещений и в местах, исключающих загрязнение водоемов. Мусорные ямы помещаются все производственные и бытовые отходы (стеклотара, консервные банки, кухонные отбросы, ветошь, бумага и т. д.) Металлолом складировать в отведенном для этого

месте, по окончании сезона его обязательно вывозят. После завершения всех работ твердые бытовые отходы засыпают, утрамбовывают, покрывают слоем почвы, а поверхность ям выравнивают. Аналогично поступают со всеми отработанными горными выработками.

Требования при работе с горюче-смазочными материалами:

- площадку для склада ГСМ устраивают в наиболее низкой отметке рельефа, очищают от сухой травы, валежника, при этом обваловка должна быть высотой не менее 0,5 м во избежание растекания жидкости в случае аварии;

- расстояние от площадки ГСМ до жилых вагончиков, палаток, стоянок автотракторной техники, производственных помещений, электростанций и т.д. должно быть не менее 50 м;

- до начала пожароопасного периода площадка ГСМ должна быть удалена на 50 м от хвойного леса и на 20 м от лиственных насаждений, при этом вся пожарозащитная зона, т. е. пространство между площадкой и стеной леса, очищается от валежника, сухостоя и сухой травы.

- заправку ГСМ производят при помощи насосов, при этом используют воронки и поддоны, исключающие попадание ГСМ на почву;

- при хранении, погрузке и транспортировке ГСМ исключается возможность утечек и разлива ГСМ на почву и в водоемы.

Лабораторно-аналитические работы будут выполнены в аккредитованных лабораториях. Здания и помещения сертифицированных лабораторий оборудованы системой вытяжки, вентиляции и очистки воздуха с учетом вредности производства и правил устройства промышленных предприятий и удовлетворяют санитарным требованиям, инструкциям по охране труда и экологической безопасности.

Камеральные работы, проводимые как в полевых, так и в стационарных условиях, практически не оказывают (при своевременной вывозке или утилизации мелких производственных отходов) никакого существенного воздействия на окружающую среду [6].

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Производственные командировки

В соответствии с организационной схемой проектируемых работ для сбора геолого-геофизических и геохимических материалов, предусматриваются производственные командировки). Для решения организационных вопросов и рассмотрения результатов работ подрядной организации предусматриваются командировки в г. Хабаровск.

Затраты на производственные командировки приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Затраты на производственные командировки.

Пункт назначения	Количество	Количество человек	Количество дней командировки	Вид транспорта	Стоимость проезда			Суточные (100 руб.)	Квартирные (550 руб.)	Итого (руб.)
					кол-во билетов	стоимость билета, (руб.)	всего (руб.)			
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Благовещенск - Хабаровск	5	2	6	ж/д	20	15000	300000	6000	33000	339000

Полевое довольствие определяется прямым расчетом в зависимости от затрат труда на проведение полевых работ:

Таблица 3 - затраты труда на проведение полевых работ.

Норма довольствия, руб.	Период проведения работ, год	Кол-во чел.	Затраты труда при производстве полевых работ, чел./дн.	Сумма, руб.
600	2020(II кв)	30	45	810000
	2020 (III кв)	30	50	900000
	2020(III-IV кв)	30	50	900000
	Итого			2610000

Размер полевого довольствия устанавливается в соответствии с Положением о порядке организации, проведения и завершения полевых работ и приказом № 64 «Об организации полевых работ в 2016 г.» от 15 апреля 2016 г.

Транспортировка персонала полевых подразделений будет осуществляться (туда-обратно) рейсовым авиатранспортом по маршруту Благовещенск–Хабаровск-Благовещенск и далее арендованным автотранспортом непосредственно к месту проведения работ (район пос. Херпучи) (рис. 4).



Условные обозначения

→ Автомобильная дорога с покрытием

Рисунок 4 - Схема транспортировки груза и персонала

Груз (туда обратно) будет отправлен ж/д транспортом по маршруту Благовещенск-Хабаровск; из Хабаровска до участков работ, груз будет транспортироваться вместе с персоналом партии.

Затраты на транспортировку персонала составят:

Таблица 4 - затраты на транспортировку персонала.

<u>Ж/д-проезд Благовещенск-Хабаровск</u>			
Год	Стоимость билета, руб.	Кол-во человек	Сумма, руб.
2020 (II кв.)	2020	25	50500
2020 (III кв.)	2020	-	-
2020 (III-IV кв.)	2020	-	-
ИТОГО			50500
<u>Микроавтобус Хабаровск-Херпучи</u>			
2020 (II кв.)	13000	30	390000
2020 (III кв.)	13000	-	-
2020 (III-IV кв.)	13000	-	-
ИТОГО			390000

Затраты на транспортировку груза составят:

Таблица 5 - затраты на транспортировку груза.

Пункты назначения	Год	Кол-во перевозок	Вид транспорта	Вес груза, кг	Стоимость транспортировки 1 кг груза, руб.	Сумма, руб.
Благовещенск – Хабаровск – Херпучи	2020 (II кв.)	2	ж/д	1000	150,0	150000,0
	2020 (III кв.)	2	ж/д	1000	150,0	150000,0
	2020 (III-IV кв.)	2	ж/д	1000	150,0	150000,0
	ИТОГО					450000,0

Для доставки персонала к опорным участкам проведения работ и для переездов производственных групп при выполнении геологических маршрутов, в связи с отсутствием дорог, проектом предусматривается аренда вездехода «ГАЗ – 71»:

Таблица 6 – затраты на аренду вездехода.

Год	Срок аренды, дней	Объем работ, км	Затраты времени, маш./смен
2020 (II кв)	30	1000	30
2020 (III кв)	40	1200	40
2020 (III-IV кв)	50	1500	50

Всего затраты без учёта аренды вездехода составят 3839500 р.

6 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Территория листа, согласно современным представлениям [Роганов и др., 2008] располагается в зоне сочленения Амуро-Охотской и Сихоте-Алиньской минерагенических провинций. Из подразделений первой на листе представлена Ульбанская серебро-золоторудно-россыпной минерагенической область, а второй - Нижнеамурская (серебро-молибденово)-вольфрамово-золоторудно-россыпная минерагеническая зона.

Минерагенические факторы и критерии

Процессы рудообразования на территории листа протекали в позднем мелу и палеогене в связи с внедрением гранитоидов эвурского, нижнеамурского и бекчиульского комплексов. В неогене и четвертичном периоде разрушались коренные месторождения и проявления золота и в долинах водотоков образовывались россыпи.

Размещение и продуктивность минерагенических объектов территории определяется многообразием региональных и локальных рудоконтролирующих факторов.

Региональным рудоконтролирующим фактором является глубинное строение земной коры Нижнего Приамурья, проявляющееся в региональных аномалиях гравитационного и магнитного полей. В центральной части листа выделяется Большереченский массив, который является небольшим по площади выступом крупного плутона гранодиоритового состава. Основная часть этого плутона не вскрыта эрозией и располагается на глубине. Об этом свидетельствуют обширные и интенсивные геофизические аномалии: положительная магнитная и отрицательная гравитационная. Контуры аномалий пространственно накладываются друг на друга, и их пики совпадают. К массиву пространственно приурочены все наиболее значимые проявления полезных ископаемых на данной территории [31,32].

Климатический фактор во многом определяет богатство россыпных и осадочных месторождений в регионе. При спокойной тектонической обстановке, высокой влажности и положительной температуре протекали процессы корообразования, приводящие к освобождению крупинок самородного золота от жильных минералов. Кроме того, при окислении сульфидных залежей и тел с рассеянной рудной минерализацией тонкое золото вымывалось в коллоидной форме или в виде металлоорганических соединений, мигрировало до уровня грунтовых вод и, вероятно, осаждалось на крупинках золота, формируя зону вторичного золотого обогащения. Новый эрозионный цикл приводил к размыву кор выветривания и формированию промышленных россыпей за счет убогих коренных источников [31].

Главными рудоконтролирующими факторами на территории листа являются магматический, гидротермально-метасоматический и структурно-тектонический; их благоприятное сочетание приводит к накоплению значительных объёмов рудного вещества в промышленных концентрациях.

Месторождение золота Чульбаткан, разведанное на территории листа, приурочено к восточной части Чульбатского интрузивного массива и локализовано в ареале интенсивного развития даек и жил гранодиорит-аплитов в зоне Чульбатского разлома, имеющего северо-восточное простирание и крутое погружение на северо-запад. Золотоносные метасоматиты представлены березитами, содержащими зоны микроштокверковой минерализации переменного пирит-карбонат-кварцевого состава. Контуры рудных тел, устанавливаются по опробованию [7,16].

Проявления Тамангинское, Неваглинское приурочены к зоне Дигдиланского разлома, проявленного многочисленными нарушениями северо-восточного и субмеридионального направлений, зонами расщепления. По геофизическим данным западнее проявлений предполагается нескрытая слабомагнитная интрузия в бассейне р. Киткан, выход одной из её апофиз намечается в верховьях руч. Аян. Вмещающие

осадочные породы позднеюрского возраста содержат дайки среднего, основного и умеренно-кислого состава, интенсивно изменены до полнопроявленных метасоматитов альбит-кварц-серицитового, кварц-адуляр-серицитового, кварц-серицитового составов. Золото-кварцевая-малосульфидная минерализация оконтуривается по опробованию. При большой мощности минерализованных зон ($Au > 0,1$ г/т) до 190 м, рудные тела имеют низкие средние содержания золота 0,69 - 0,87 до 2,39 г/т [Захаров, 2018].

В проявлениях на левобережье р. Сомня (Тальмак, Херпучинское и др.) и на правобережье руч. Гайфон отмечается пространственная связь оруденения с проявлениями дайкового магматизма, интенсивным метасоматическим изменением осадочных и интрузивных пород, зонами расланцевания и дробления. Простираие даек чаще совпадает с простиранием литохимических аномалий золота, но распределение металла в породах зависит от интенсивности наложенных процессов и серицит-кварцевые породы по гранодиорит-порфирам показывают содержание не более, чем в слюдисто-кварцевых метасоматитах с кварц-карбонатными прожилками по песчаникам [Литвинов, 2015] [18].

Активное проявление магматического фактора сказывается не напрямую, не повышенным содержанием рудного вещества в интрузии на современном срезе. Вероятно, Чульбатские гранодиориты и тоналиты являются всего лишь вмещающими породами. Из глубокого скрытого очага по ослабленной зоне наложенного северо-восточного Чульбатского разлома в массив поступил магматический расплав, который раскристаллизовался в виде даек гранодиорит-аплитов. Гидротермальные растворы двигались теми же путями, в результате метасоматические изменения охватили вмещающие гранодиориты, тоналиты и гранодиорит-порфиры, превратив их в березиты. Возможно, из-за плохой проницаемости монолитных гранодиоритов рудоносные растворы разгружались в сравнительно ограниченном пространстве зоны разлома, и поэтому возникла

промышленная концентрация металла. На рудоконтролирующую роль Чульбатского разлома указывает размещение в зоне его влияния проявления Наткулчны на юго-западе и проявления руч. Песецкого на северо-востоке. Близкая геологическая обстановка в миниатюре выявлена в западной части массива Гранитного. Там тоже минерализация приурочена к ослабленной зоне северо-восточного простирания [Кайдалов, 1986] [4,5].

В зоне Дигдиланского разлома при пересечении и смещении его разломами субмеридионального простирания проницаемость нарушенных пород высокая, дайки и гидротермальные изменения пород рассредоточены на большой территории. Крупных интрузивных тел на левобережье нижнего течения р. Сомня нет. Материнской магмой, отдававшей рудоносные растворы, видимо, выступает магнитное интрузивное тело низкой плотности в приустьевой части р. Сомня. Расплавы, в которых железо кристаллизуется в магнетит, по мнению [Моисеенко, Эйриш, 1996 и др.] при дифференциации не рассеивают золото в темноцветных минералах, а накапливают в легкоплавком остатке и отдают в гидротермальные растворы. Большереченский массив, сложенный лейкогранитами и мелкие штоки гранитов и гранит-порфиров в бассейне ручьев Люга и на г. Карташова, скорее всего, являются поздними дифференциатами такого очага. По геохимическим признакам лейкограниты Большереченского массива имеют наиболее глубокий европиевый минимум из изученных пород территории (признак длительной кристаллизационной дифференциации), обогащены танталом и ниобием, что указывает на повышенную основность материнского расплава. Расстояние, на которое могут уходить рудоносные растворы от очага по «структурам переноса» оцениваются исследователями по-разному, вплоть до сотен километров [Эйриш, 2002]. Бедная золоторудная минерализация в бассейнах рр. Таманги, Тальмака, Херпучи, Кайгачана, выявленная по оценке Е.П. Зарембского [1962] на площади 6 x 25 км послужила источником для богатых россыпей, но высоких концентраций золота с поверхности не найдено. По расчётам В.А. Захарова [2018] уровень

среза минерализации в бассейне руч. Таманги может быть верхнерудным. Так как степень изученности северной части Херпучинского узла поисковым бурением крайне низкая, есть надежда, что недропользователи, получившие лицензионные участки в этой части узла, обнаружат маловскрытое крупнообъемное месторождение, по запасам коррелятное, отмытым в районе россыпям.

Работами Херпучинской поисковой партии (2015–2018 гг. – ДВ ПГО) в верховьях золотоносных ручьев Аян, Кайгачан и Таманги были выявлены перспективные на промышленное золотое оруденение Тамангинская (субмеридиональная) и Кайгачанская (северо-восточная) аномальные зоны, структурно связанные с рассланцеванием и дроблением пород в зоне регионального Дигдиланского разлома. Золоторудная минерализация локализована преимущественно в метасоматитах альбит-серицитового, альбит-слюдистого, адуляр-слюдисто-кварц-альбитового, слюдисто-альбит-кварцевого, альбит-слюдисто-кварцевого, кварцевого и кварц-серицитового состава; метасоматически окварцованных песчаниках, алевропесчаниках и зонах дробления по ним. Значительно реже она отмечается в песчаниках с прожилками и просечками кварца различной плотности и еще значительно реже в окварцованных алевролитах с различно ориентированными прожилками и просечками кварца.

Параметры выявленных минерализованных зон на поверхности меняются в достаточно широких пределах. Например, на проявлении Таманги (где пересекаются Тамангинская и Кайгачанская аномальные зоны) в канаве К-13 содержание золота достигает 0,41 г/т на мощность 190 метров и 0,14 г/т на мощность 42,5 метра, а в канаве К-12– 0,37 г/т на мощность 64,9 метра (0,41 г/т на мощность 40,9 метра). Протяженность зоны составляет около 750 метров. На проявлении Неваглинском мощность минерализованных зон меняется от 3,2 м до 19 м, протяженность от 155 м до 440 м [Захаров, 1918] [30,31].

Зона Кайгачанская предположительно продолжается в северо-восточном направлении через промышленно золотоносные ручьи Кайгачан и Мал. Невагли в нижнее течение ручьев Бол. Невагли и Сред. Невагли. Литохимическим опробованием донных отложений в мелких притоках этих водотоков были установлены потоки золота интенсивностью 0,01-0,1 г/т [Трач, 2017].

При ГДП-200 на левобережье руч. Мал. Кайгачан в придорожном карьере (т.н. 1047) описаны обохренные серицит-кварцевые метасоматиты с кварцевыми прожилками и кавернозный жильный кварц в забое карьера и в свалах. Из обохренных слюдисто-кварцевых метасоматитов отобран штуф, показавший 2 г/т золота.

При ГДП-200 для прослеживания, заверки и детализации Кайгачанской аномальной структуры на ее простирании в междуречье Бол. Невагли и Ср. Невагли в 2019 году проведены поисковые маршруты масштаба 1:25 000 и 1:50 000, литохимическое опробование по сети 250 × 40 и 500 × 50, профильные геохимические, магниторазведочные и электроразведочные работы с шагом 20 м. Поисковыми маршрутами подсечены интервалы прожилкового окварцевания в песчаниках горинской свиты (20–30 прожилков на 1 м), зоны дробления, метасоматического и прожилкового окварцевания (6 м мощностью) в песчаниково-алевролитовой пионерской свите. Отобрано 50 штуфных проб. По 8 профилям отобраны 646 литохимических проб. Высоких содержаний золота не выявлено: в литохимических пробах – 0,006–0,008 г/т, в 8 штуфных до 0,006–0,04 г/т.

По двум профилям выполнены профильные магнито- и электроразведочные работы. Магнитная восприимчивость песчаников горинской свиты оказалась заметно выше, чем алевролитов пионерской свиты. Графики кажущегося сопротивления понижением четко обозначили обводненность и повышением сопротивления сухие возвышенные участки с обилием кварцевых жил. Графики вызванной поляризации отображали преобладание песчаников или алевролитов в составе свит; положительный

наиболее аномальный всплеск графика, сопряженный с отрицательными аномалиями в интервале профиля ПК190-ПК200 пришелся на аргиллизированные и обохренные алевролиты с редкими прожилками кварца. Канавой вскрыты аргиллизированные алевролиты с интервалом обохренных серицит-кварцевых метасоматитов мощностью 6 м, в котором рельефно выделялась зона интенсивного прожилкового окварцевания с полуметровой зоной дробления и истирания северо-восточного простирания (40-45°). Отобрано 7 бороздовых и 4 сколковых пробы. Спектральный анализ показал присутствие золота в аргиллизированных алевролитах (0,006 г/т), в прожилково-окварцованных и тектонизированных (0,006–0,008 г/т) алевролитах. Таким образом, хотя рудных сечений и высоких содержаний на участке не выявлено, установлена зараженность золотом аргиллизированных и прожилково-окварцованных пород, приуроченных к тектонической зоне северо-восточного простирания.

В придорожном карьере по трассе Албазино-Херпучи на перевале между речками Херпучи и Кайгачан описана и опробована зона полевошпат-слюдистых метасоматитов в рассланцованных алевролитах и песчаниках мощностью около 10 м; зона крутопадающая с простиранием 20–25 (т. н. 2053). Породы в зоне рыхловатые, с небольшим усилием ломаются руками; полевошпат-кварцевые прожилки мощностью 0,1–2 мм редко до 1 см составляют не более 1 % объема. Отобрано 10 бороздовых проб, 5 проб из центральной части зоны показали содержание золота 0,2–0,4 г/т, 5 проб из приконтактных частей – 0,01–0,08 г/т [4,30].

Субмеридиональная Тамангинская аномальная зона проходит через долины ручьев Таманги и Аян, вероятно, является поставщиком золота в их аллювий и прослеживается литохимическими аномалиями в верховьях руч. Бол. Невагли. В левом борту руч. Лев. Бол. Невагли предшественниками выявлен литохимический ореол и отобраны из делювия штуфы, показавшие 0,42 и 1,0 г/т золота. При ГДП-200 в 2020 г ореол был вскрыт канавой ручной проходки. Во всех 22 отобранных бороздовых и сколковых пробах

установлено золото в количестве 0,006-0,4 г/т. Бороздовые пробы из зон дробления и прожилкового окварцевания с гнездами сульфидов показали 0,01–0,2 г/т, а сколковые пробы из рассланцованных и обохренных по трещинкам зеленовато-серых алевролитов показали такие же содержания – 0,006-0,4 г/т.

Таким образом, опробованием при ГДП-200 показано, аномальные зоны Кайгачанская и Тамангинская, выделенные В.А. Захаровым в бассейне руч. Таманги, продолжают на северо-восток и север. Золоторудная минерализация локализуется чаще в метасоматически измененных песчаниках и алевролитах, тяготеющих к зонам рассланцевания и трещиноватости, возникших в зоне Дигдиланского разлома, при этом новообразованные породы содержат альбит, адуляр, серицит, глинистые минералы, мало жильного и метасоматического кварца, легко разрушаются, освобождая мелкое золото в россыпи.

При ГДП поисковые маршруты также проведены на Омальском хребте для заверки потоков золота в истоках ручьев Аглаи, Мал. Наильдин и Кувия, по береговым обнажениям рек Амгунь и Сомня для опробования измененных пород в зоне Имско-Китканского разлома. На Омальском хребте в маршрутах описаны и опробованы штуфами (20 шт.) дайки диоритовых порфиритов, гранодиорит-порфиров, аплитов, жилы кварца, штокверки тонких прожилков кварцевого и карбонат-кварцевого состава. Площадного изменения пород вблизи золотосодержащих донных проб и потоков не обнаружено. В шести штуфах из пород с тонкими кварцевыми прожилками установлено 0,006- 0,008 г/т. Следует признать неперспективность опробованного участка на масштабные проявления рудного золота.

В Имско-Китканской зоне разломов из прожилково-окварцованных песчаников, алевролитов и аргиллитов, кремнистых сланцев, кварцитов, кварцевых жил, зон дробления и истирания, даек диоритов, диоритовых порфиритов и гранодиорит-порфиров отобрано 32 штуфные пробы и в 17 пробах установлено золото. Обохренные сланцы, кварциты, щебнисто-

глинистый материал из зон дробления, метасоматиты слюдистые и кварц-слюдистые без прожилкования золота не несут. Содержания 0,01-0,08 г/т показали обохренные кварцевые брекчии и светло-серый жильный кварц зернистого сложения с мелкими друзами в пустотках. А в обнажениях на р. Амгунь вблизи п. Красный Яр обохренные слюдисто-кварцевые и полевошпат-кварцевые метасоматиты с прожилками сливного кварца и гнездами сульфидов в восточном боку субмеридиональной дайки диоритов содержат 0,04-0,2 г/т золота. По полученным данным золотое оруденение проявляется в пределах зоны Имско-Китканского разлома только в связи с внедрениями в эту ослабленную структуру малых интрузий и даек [30].

Минерагеническое районирование

Анализ всех рассмотренных минерагенических факторов и критериев дает основание для оконтуривания площадей, перспективных на различные полезные ископаемые. Так, из подразделений Сихотэ-Алиньской провинции на территории листа представлены Херпучинский золоторудно-россыпной узел (Au), Сомня-Чульбатский вольфрамово-молибденово-золоторудно-россыпной (Au, W, Mo) и Ангочиканский медно-молибденово-золоторудно-россыпной (Au, Mo, Cu) узлы, относящиеся к Херпучи-Ваюнскому вольфрамово-молибденово-золоторудно-россыпному району (Au, Mo, W) Нижнеамурской (серебро-молибденово)-вольфрамово-золоторудно-россыпной минерагенической зоны (Au, W, (Mo, Ag)/K₂-P₁,Q). В западной части листа выделяется Албазинский золоторудно-россыпной узел (1.0.1 Au) относящийся к Ульбанской серебро-золоторудно-россыпной минерагенической области (1. Au, Ag/K₂,Q).

Сихотэ-Алиньская минерагеническая провинция выделяется в границах одноименной складчатой системы и представлена Нижнеамурской (серебро-молибденово)-вольфрамово-золоторудно-россыпной минерагенической зоной (Au, W, (Mo, Ag)/K₂-P₁,Q) [31,32].

Минерагеническое районирование и перспективы площади листа, приведено согласно материалам минерагенического блока Госгеокарты 1000/3 листа N-54 (рис. 5), принятого НРС в 2014 г.

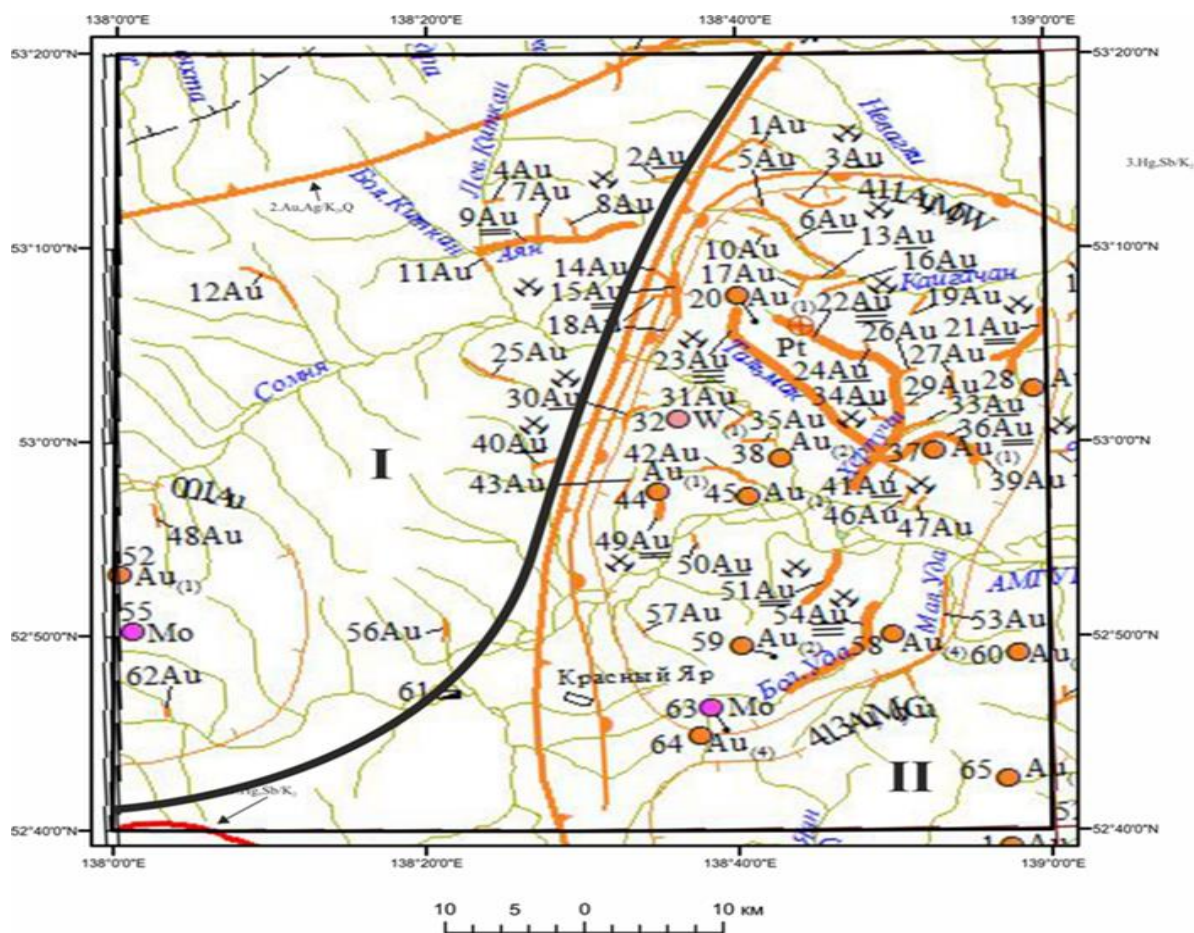


Рисунок 5 - Минерагеническое районирование и перспективы площади листа 1000/3 N-54. Масштаб 1:500 000.

Таблица 7 – условные обозначения к рисунку 5

Подгруппа вид п. и.	Месторождения			Прояв- ление	Пункты минера- лизации	Генетический тип	Формация	
	Круп- ные	Сред- ние	Малые					
Уголь бурый				50750		Органогенно- осадочный	Буроугольная	
Молиб- ден				52940 ●Mo	53080 ●Mo	Плутоногенный гидротермальный	Кварц- молибденито- вая	
Вольфра м			-	52950 ●W	53090 ●W	Плутоногенный гидротермальный	W-кварцевая грейзеновая(1) Шеелит-кварц- полевошпато- вая (2) Золоторудная кварцевая	
Благо- родные металлы			56710 ●Au				Золоторудная кварцевая	
Золото (корен- ное)			56711 ●Au	56740 ●Au -	56770 ●Au -	Плутоногенный гидротермальный	Золоторудная малосульфид- ная Золото- сульфидная Золото-медно- порфирая	
Россыпи золота:	Учитываемое Госбалансом	82590 Au	82700 Au	82810 Au	82811 Au 93904		Осадочный механический	Золотых россыпей
	Не учитываемые Госбалансом			82815 Au	82815 Au			

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Территория листа N-54-XXV приурочена к Хабаровскому краю, расположена в нижнем течении р. Амгунь. Район экономически слабо развит, малозаселён и труднопроходим.

Район начал изучаться во второй половине 19-го века, проводились активные поисковые и полевые работы в 20-м веке, которые помогли составить подробные геологические карты и карты п.и. в наши дни.

Стратифицированные образования на площади листа принадлежат юрской и меловой системам мезозоя и кайнозою.

На территории листа преимущественно распространены гранитоиды позднемелового и палеогенового возраста.

В тектоническом отношении территория представляет собой сложно построенный участок мезозойских складчатых сооружений, входящий в состав Амгунского синклиория Сихотэ-Алинской складчатой области. Важнейшей тектонической структурой района является «Имско-Китканская» зона разломов.

Спектроскопическая характеристика и минеральный состав интрузивных пород, слагающих ульбанский и нижнеамурский комплексы, свидетельствует об их первичной металлогенической специализации на золото, вольфрам и молибден.

Организация и проведение геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 по созданию Госгеолкарты-200/2 включает 3 технологических этапа: подготовительный период и проектирование; производство геологосъемочных работ; составление и подготовка к изданию.

Для решения выше указанных геологических задач предусматривается следующий комплекс работ (в соответствии Техническому (геологическому) заданию): подготовительные работы и проектирование; камеральные работы (предполевой период); полевые работы; лабораторно-аналитические

исследования; камеральные работы; камеральные работы (для объекта в целом).

В пределах листа N-54-XXV (Херпучинская площадь) особо охраняемых природных территорий и объектов, защитных лесов и особо защитных участков лесов не выделяется. Но комплекс стандартных природоохранных мер соблюдается.

Всего затраты без учёта аренды вездехода составят 3 839 500 рублей.

Главными рудоконтролирующими факторами на территории листа являются магматический, гидротермально-метасоматический и структурно-тектонический; их благоприятное сочетание приводит к накоплению значительных объёмов рудного вещества в промышленных концентрациях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованные

1. О Хабаровском крае. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://old.khabkrai.ru/>. – дата обращения: 15.05.2021.
2. Ахметьев, М.А. Новые данные по стратиграфии юрских отложений северных районов Нижнего Приамурья/ М.А. Ахметьев // Советская геология, № 8, 1967.
3. Изох, Э.П. Интрузивные серии Северного Сихотэ-Алиня и Нижнего Приамурья, их рудоносность и происхождение/ Э.П. Изох, В.В. Русс, И.В. Кунаев. - М.: Наука, 1967. - 384 с.
4. Практическая петрология: методические рекомендации по изучению магматических образований применительно к задачам госгеолкарт. Под ред. Шарпенко Л.Н. – СПб: изд-во ВСЕГЕИ, 2017. - 168 с.
5. Маркевич, П.В. Нижнемеловые отложения Сихотэ-Алиня/ П.В. Маркевич, В.П. Коновалов, А.И. Малиновский, А.Н. Филиппов. - Владивосток: Дальнаука, 2000. - 283 с.
6. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, утв. Приказом № 278 МПР России.
7. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. - Магадан, 1982.
8. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. – М., 1993.
9. Инструкция по составлению проектов и смет на ГРР. — М.: Мингео СССР, 1986.
10. Будилин, Ю.С. Методика разведки россыпей золота и платиноидов. / Ю.С. Будилин, Н.А. Вашко, В.А. Джобадзе, И.А. Зуев. - М.: ЦНИГРИ, 1992.
11. Методические указания по разведке и геолого-промышленной оценке месторождений золота. – М., 1974.

12. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (россыпные месторождения). Приложение 41 к распоряжению МПР России от 05.06.2007 № 37-р.

13. Гольдфарб, Ю.И. Проблемы методики разведки россыпей золота/ Ю.И. Гольдфарб, А.Н. Петров, В.К. Прейс// Золотодобыча № 8, 2012 г., с. 33–37.

14. Кувшинов, В.П. Опробование руд коренных месторождений золота. / В.П. Кувшинов, Ю.А. Вакулин, Иванов В.Н. — М.: ЦНИГРИ, 1992. — 160 с.

15. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (россыпные месторождения). Приложение 41 к распоряжению МПР России от 05.06.2007 № 37-р.

16. Билибин, Ю.А. Основы геологии россыпей/ Ю.А Билибин. - М.: изд-во АН СССР, 1955. - 472с.

17. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. - Магадан, 1982.

Фондовые

18. Буфф, Л.С. Стратиграфия и литология юрских отложений бассейна среднего и нижнего течения р. Амгунь. (Отчет тематической партии 1235 по работам 1963–1964 гг.) / Л.С. Буфф, В.Э. Хромова. – М., 1965.

19. Литвинов, В.В. Информационный отчет о результатах незавершенных поисковых и оценочных работ на рудное золото в пределах Херпучинской площади в 2012–2015 гг. / В.В. Литвинов. - Хабаровск, 2016.

20. Таюрский, Д.Н. Отчет о геологосъемочных работах в бассейне нижнего течения р. Сомня. Пос. Сусанино - Хабаровский край / Д.Н. Таюрский. – ДВГУ, 1961.

21. Юрченко, Ю.Ю. Отчет о результатах выполненных работ по объекту «Проведение в 2017-2019 гг. региональных геолого-съёмочных

работ масштаба 1:200000 на группу листов в пределах Дальневосточного ФО (Южные районы)» / Ю.Ю. Юрченко. - ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019.

22. Кудымов, А. В. Информационный отчет о результатах поисковых работ на территории листов N-53-XXX, N -54-XXУ (Сомнянско-Херпучинская площадь) / А.В. Кудымов, Н.Н. Лустов, К.С Удов. - Хабаровск, 2002.

23. Гриханов, Н.А. Результаты поисковых и разведочных работ на россыпное золото в бассейнах рек Бол. Ваюн и Джук. (Отчет Херпучинской ГРП за 1988-1991 гг.). Лист N-54-XXVI / Н.А. Гриханов А.А. Волков, 1991.

24. Зарембский, Е.П. Отчет о результатах геолого-съемочных и поисковых работ масштаба 1:50 000, проведенных в бассейне рек Херпучи и Тальмак (Тальмакская партия) / Е.П. Зарембский, Г.С. Попов, О.В. Трофимов. - Хабаровск, 1961.

25. Захаров, В.А. Отчет о результатах работ по объекту «Поисковые работы на рудное золото на северо-западном фланге Херпучинского рудно-россыпного узла (Хабаровский край)». Отчет по объекту №1-39/15 / В.А. Захаров. – М., 2018.

26. Тимощук, А.В. Технико-экономическое обоснование параметров временных разведочных кондиций месторождения Чульбаткан и подсчетов запасов золота по результатам поисковых и оценочных работ на рудное золото на Чульбатканской площади в 2012–2016 гг. (по состоянию на 01.10.2016) / А.В. Тимощук.

27. Поликанов, В.Р. Отчет по работам Большереченской партии в бассейне среднего течения р. Амгунь в 1958 г. ТГФ (Хабаровский) № 218286 / В.Р. Поликанов, Н.Н. Егорова, В.В. Самородов. - Хабаровск: Хабаровский ДВГУ, 1959.

28. Сухов, В.И. Типизация мезозойских и кайнозойских магматических комплексов Дальнего Востока по петрохимическим, изотопно-геохимическим, петрофизическим признакам с целью оценки

их рудоносности (Отчет по договору №584 за 1991-94, 1995, 1998 г.г.).
В.И. Сухов – Хабаровск, 1998.

29. Иванов, Ю. А. Материалы к стратиграфии и литологии мезозойских отложений и петрографии интрузий мезозоя и кайнозоя нижнего Приамурья. (Отчет тематической партии 125) / Ю.А Иванов, Е.А Калимбеков, А.Д. Рыбакова, 1957.

30. Шуршалина, В.А. Новые данные по стратиграфии, тектонике и полезным ископаемым Амгунь-Усалгинского междуречья и южного побережья Охотского моря (Отчет по тематическим и редакционно-увязочным работам на листах N-54-XXV, XIX, XIV, XIII) / В.А Шуршалина А.А. Козлов, И.А. Холопешин. – М., 1966.

31. Кайдалов, В.А. Отчет Херпучинской партии по групповой геологической съемке масштаба 1:50 000, проведенной в междуречье Амгунь-Бичи на листах N-54-110-А, Б-в, г; В; Г; N-54-111-В; N-54-122-А, Б, Г; N-54-123-А, В за 1981-1986 гг. (в 4 томах) / В.А. Кайдалов, В.Н Дьяков, Б.И. Романов. - С. Красное, 1986.

32. Файн, Я. И. Геология, подземные воды, полезные ископаемые бассейна среднего течения р. Амгунь. Лист N-54-XXV. (Результата комплексных геолого-съёмочных работ масштаба 1:200 000 партии 314 за 1956–1958 гг.) / Я. И. Файн, В.А. Шуршалина. - М., 1958.