

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-51-IV (Ларбинская площадь)**

Исполнитель
студент группы 715-узс _____ О.В. Новокрещенных

Руководитель
Профессор, д.г.-м.н. _____ В.Е. Стриха

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 _____ С.А. Хороводов

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 *Новокрещенных Оксаны Валерьевны*

1. Тема дипломного проекта – Проект на проведение геолого-съемочных работ в пределах листа N-51-IV (Ларбинская 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, производственная часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальная глава
5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.):
8 рисунков, 2 таблицы, 2 графических приложений, 48 библиографических источников
6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая, геологическая, методическая и производственная части – В.Е. Стриха; экономическая часть – И.В. Бучко; безопасность и экологичность – Т.В. Кезина
7. Дата выдачи задания: 11.03.2020

Руководитель дипломного проекта: Стриха Василий Егорович, д.г.-м.н., профессор

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

Задание принял к исполнению (дата) 11.03.2021

подпись студента

РЕФЕРАТ

Проект на проведение геолого-съёмочных работ в пределах листа по объекту «ГДП-200 листа N-51-IV (Ларбинская площадь)» включает содержание 106 страниц печатного текста, 8 рисунков, 2 таблиц, 2 - графических приложений, 48 литературных источников

ЛАРБИНСКАЯ ПЛОЩАДЬ, ГДП-200, ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ, ЗОЛОТО, МОЛИБДЕН, ВОЛЬФРАМ, ЖЕЛЕЗО, РЗЭ, ШТУФНОЕ ОПРОБОВАНИЕ, ЛИТОХИМИЧЕСКОЕ ОПРОБОВАНИЕ, СИЛИКАТНЫЙ АНАЛИЗ, SHRIMP-II, ICP-MS, ГОРНЫЕ РАБОТЫ, ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ОБЪЁМЫ РАБОТ, МЕСТОРОЖДЕНИЕ БАМСКОЕ, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, ТЫНДИНСКИЙ РАЙОН, N-51-IV.

Цель: Проектирование проведения ГДП-200 листа N-51-IV на площади 4671 км². Планирование доизучение стратифицированных и нестратифицированных образований территории, уточнение их возраста, формационной принадлежности и металлогенической специализации; уточнение геодинамических обстановок формирования и металлогенической специализации геологических комплексов, развитых в пределах листа; уточнение кинематики, возраста и металлогенического значения зоны Пригилюйского разлома. Будут составлены геохимическая и геофизическая основы, осуществлены подготовительные, полевые и камеральные работы. Полевые исследования будут состоять из маршрутных наблюдений масштаба 1:200 000 с комплексом опробовательских работ, литохимического опробования, горных и топографических работ, магнитометрии.

Итогом ГДП-200 явится создание комплекта современной геологической основы масштаба 1:200 000 (авторский вариант) листа N-51-IV с цифровыми моделями и составление окончательного отчета. Будут выделены площади, перспективные на золото, молибден и другие полезные ископаемые с оценкой их прогнозных ресурсов категории Р₃, даны рекомендации по постановке поисковых работ с паспортами перспективных объектов.

Сметная стоимость работ по Ларбинскому объекту – 41 917 тыс. рублей.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Общие сведения об объекте геологического изучения	8
1.1 Административное положение	8
2 Общая характеристика геологической изученности объекта	14
2.1 Изученность площади	14
2.2 Геологическое строение листа	21
2.2.1 Стратиграфия	21
2.2.2 Интрузивные образования	28
2.2.3 Тектоника	35
2.2.4 Полезные ископаемые	39
3 Методика проведения геологоразведочных работ	47
3.1 Подготовительные работы и проектирование	47
3.1.1 Сбор, анализ и систематизация опубликованных, фондовых и архивных геологических, геохимических, геофизических и дистанционных материалов, комплексная их интерпретация, цифровое преобразование материалов предшественников	47
3.1.2 Создание банка структурированной цифровой фактографической и картографической информации	48
3.1.3 Составление картограмм геологической, геохимической и геофизической изученности площади листа	53
3.1.4 Составление предварительных карт геологического содержания и вспомогательных карт с использованием компьютерных технологий	53
3.1.5 Камеральные работы подготовительного периода	53
3.1.6 Комплексный анализ и интерпретация геологических, геофизических, геохимических и дистанционных данных, в том числе с применением современных ГИС-технологий	55

3.2 Полевые работы	55
3.2.1 Работы общего назначения	55
3.2.2 Съёмки геологического содержания и общие поиски полезных ископаемых	56
3.2.3 Опробовательские работы	61
3.2.4 Геофизические работы (магниторазведка масштаба 1:50 000)	66
3.2.5 Горнопроходческие работы	68
3.2.6 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы	71
3.3 Организация и ликвидация работ	73
4 Лабораторные и технологические исследования	74
4.1 Обработка проб	74
4.2 Аналитические исследования	77
4.3 Камеральные, картосоставительские, издательские, тематические и опытно-методические работы	78
4.3.1 Камеральная обработка результатов полевых работ	78
4.3.2 Окончательная и промежуточная камеральная обработка	78
4.4 Метрологическое обеспечение работ	88
5 Безопасность и экологичность проекта	89
5.1 Горные работы	89
5.2 Пожарная безопасность	89
5.3 Охрана труда	90
5.4 Охрана окружающей среды	92
6 Экономическая часть	92
6.1 Данные применяемые при расчетах	92
7 Специальная часть	100
7.1 Размещение золоторудного орудинения в Бамском рудном узле	100
Заключение	103
Библиографический список	104

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер прилож.	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во Листов
1	Обзорная карта	1: 50 000	1
2	Государственная геологическая карта Российской Федерации	1: 200 000	1
2	Проектное сечение канавы	1: 50	1
3	Схема обработки проб	-	1
4	Расчет стоимости работ по проекту «Выполнение геолого-съемочных работ в пределах листа N-51-IV (Ларбинская площадь)»	-	1
5	Структурная схема Бамского месторождения	-	1

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

ЛЭП - линия электропередач
РФ - Российская Федерация
ТИКЦ - территориальный информационно-компьютерный центр
ГИС - геологические информационные системы
ЦЛ - центральная лаборатория
ГС-200 - геологическая съёмка масштаба 1:200 000
ГГС-50 - групповая геологическая съёмка масштаба 1:50 000
АФГК-50 - аэрофотогеологическое картирование масштаба 1:50 000
ГДП-200 - геологическое доизучение площадей масштаба 1:200 000
АГСМ - аэрогаммаспектрометрическая съёмка
ГГК - Государственная геологическая карта
МАКС - материалы аэрокосмических съёмок
КПИ - карта полезных ископаемых
КЗПИ - карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения
КЧО - карта четвертичных отложений
ТЭС - технико-экономическое соображение
ТЭО - технико-экономическое обоснование
МСК - Международный стратиграфический комитет
НРС - научно-редакционный совет
гр. прил. - графические приложения

ВВЕДЕНИЕ

В пределах проектируемой площади Лист N-51-IV, где проектируется проведение ГДП-200, расположено крупное золото-серебряное месторождение Бамское. Имеются геологические предпосылки обнаружения других рудных объектов, подобных ему. Известны промышленные россыпи золота и перспективные для поисков золота, вольфрама, молибдена, редкоземельного сырья и апатита литохимические аномалии. В связи с этим, в процессе ГДП-200 Ларбинской площади предлагается решить следующие задачи:

1. Доизучение стратифицированных и нестратифицированных образований. Уточнение их возраста, формационной принадлежности и металлогенической специализации в соответствии с легендой Становой серии листов.

2. Оценка перспектив листа N-51-IV на выявление промышленно значимых объектов золота, вольфрама, молибдена, редких и редкоземельных элементов, апатита.

3. Совершение серии маршрутов масштаба 1:200 000 в южной части листа N-51-IV для увязки геологических границ с листом N-51-X, где ГДП-200 уже завершено.

4. Составление комплекта карт листа N-51-IV масштаба 1:200 000 на площадь 4671 км², обновленного на основе современных данных (геологической карты, карты полезных ископаемых и закономерностей их размещения, карты четвертичных образований). Составление геологического отчета по результатам проведенных работ.

5. На основе обновленной геологической карты – выявление новых закономерностей размещения месторождений золота, вольфрама, молибдена и других полезных ископаемых.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ

1.1 Административное положение

Лист N-51-IV, где проектируется проведение ГДП-200, расположен в координатах: 55°20' - 56°00' с. ш. и 123°00' - 124°00' в. д. В административном отношении он входит в состав Дальневосточного федерального округа РФ и размещен на территории Тындинского района Амурской области. Площадь листа – 4671 км², рисунок 1.

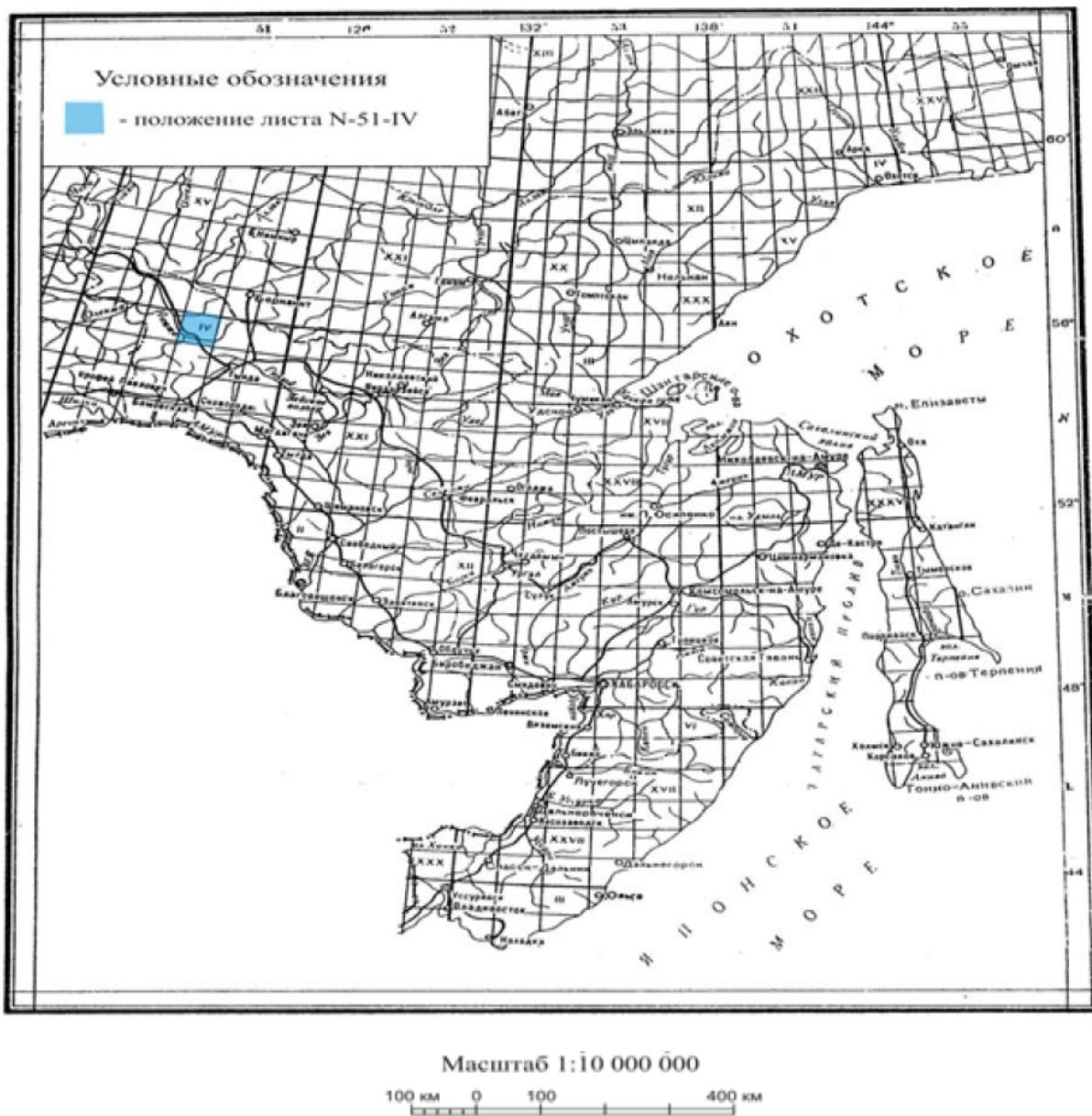


Рисунок 1- Обзорная карта

Площадь работ приурочена к южным склонам Станового хребта. Южная треть листа занята пологосклонным низкогорьем с абсолютными высотами не более 810 м. По мере продвижения на север, к осевой части Станового хребта, рельеф становится резкорасчлененным. Появляются обширные участки среднегорья. Максимальная высотная отметка, 1425 м, приурочена к восточной рамке листа. Минимальная абсолютная отметка, 522 м, расположена на юго-западе площади, в долине р. Нюкжа.

Гидросеть района принадлежит бассейну р. Нюкжа, крупного правого притока р. Олёкма. Водотоки территории принадлежат системе р. Лена, несущей свои воды в Северный Ледовитый океан. По территории листа протекают три крупных правых притока р. Нюкжа: Верхняя, Средняя и Нижняя Ларбы. Дно всех водотоков площади каменистое.

Р. Нюкжа протекает на юго-западе площади. Широкая (4-6 км) заболоченная долина реки изобилует меандрами и старицами. Ширина ее русла достигает 100-140 м при глубине водотока 2-3 м. Течение спокойное, со скоростью 0,1-0,4 м/сек. Имеются острова со старичными озерами в их пределах. Река пригодна для продвижения на моторных лодках.

Верхняя, Средняя и Нижняя Ларбы также характеризуются достаточно выработанными долинами с обильными старицами и меандрами и скоростью течения 1-1,4 м/сек. Ширина русел этих рек – 40-75 м. Ширина долины Верхней Ларбы около 4 км, Средней Ларбы – 2-3 км, Нижней Ларбы – от 0,5 до 4 км. Глубина рек - от 1-1,6 м для Верхней Ларбы до 0,4-2,6 м для Нижней Ларбы. По этим рекам возможно передвижение на резиновых лодках. Средняя Ларба слева принимает крупный приток: р. Дулишма. Крупным левым притоком Нижней Ларбы является р. Аингли, а правым, на крайнем северо-западе листа – р. Ларбачан, соразмерная р. Нижняя Ларба.

Все остальные водотоки намного уступают указанным рекам в ширине и многоводности. Питание рек происходит за счет таяния снежного покрова, многолетней мерзлоты и муссонных дождей. В периоды летних дождей уро-

вень воды в реках резко поднимается, и скорость течения увеличивается в несколько раз. Паводки переходят в наводнения с подъемом воды на 3-5 м.

Ото льда реки вскрываются в начале мая, ледостав происходит в конце октября – середине ноября. Максимальной толщины лед достигает в январе – феврале, когда мощность его достигает 0,7-1 м.

Климат района резко континентальный, с отрицательной среднегодовой температурой ($-7,4^{\circ}\text{C}$), характеризуется суровой продолжительной зимой и коротким, умеренно жарким, дождливым летом. Годовое количество осадков составляет 460-500 мм, причем распределение их по сезонам крайне неравномерное. Максимальное количество осадков выпадает в июле-августе. Обильные дожди в летнее время приводят к частым наводнениям. В засушливые сезоны обычны таежные пожары. Снег ложится в конце сентября - начале октября, начинает таять в конце апреля и сходит в средних числах мая. Морозы достигают -60°C . Лето короткое (2,5-3 месяца), жаркое (до 35°C) и влажное. Средняя температура летних месяцев – $14-17^{\circ}\text{C}$.

Среднегодовая отрицательная температура и незначительная мощность снежного покрова (0,2-0,3 м) обуславливают широкое развитие многолетней мерзлоты, с которой связана заболоченность местности. Летняя оттайка мерзлоты – до 0,2-1,5 м. На многих реках формируются значительные наледы.

Леса занимают 80% территории. Преобладает лиственница и плосколистная береза, реже, на песчаных террасах р. Нюкжа, встречается сосна. По поймам рек произрастают ель и рябина. Кустарниковые формы представлены кедровым стлаником, тальником, карликовыми березами, ольховником, шиповником и рододендроном даурским. Леса распространены до отметок 1100-1200 м, выше развит пояс кедрового стланика, вблизи водоразделов переходящий в гольцовую зону. Долины покрыты моховыми марями. В изобилии встречаются ягодники: голубика, брусника, клюква, морошка и др.

Заболоченность на данной территории развита в поймах крупных рек, на пологих склонах и широких седловинах. Моховые мари составляют около 20% площади.

Животный мир района состоит из типичных представителей сибирской таежной фауны. Из хищников встречаются медведь, волк, рысь, соболь, колонок; из копытных - лось, кабарга, дикий северный олень, изюбрь. Присутствуют грызуны: белка, бурундук. Из птиц наблюдаются рябчики, глухари, куропатки, различные виды уток и гусей. В летний период отмечается обилие кровососущих насекомых: комаров, мошки, оводов, иксодовых клещей. В реки заходят рыбы: щука, хариус, ленок, таймень; в озерах водится карась.

В экономическом отношении район сравнительно плохо освоен. Малочисленное население (750 чел.) сосредоточено вдоль Байкало-Амурской магистрали, проходящей в южной части листа. Населенные пункты - ж/д ст. Хорогочи и Ларба, имеется нежилой разъезд Лумбир, где осуществляются железнодорожные погрузки. На космоснимках в пределах площади работ, рисунок 2, наблюдаются две основные дорожные ветки, пригодные для автотранспорта - субширотной направленности на юге листа (вдоль БАМа) и перпендикулярная ей автодорога на Бамское месторождение. Грунтовая дорога вдоль железнодорожной трассы связывает ст. Хорогочи и Ларба с райцентром г. Тында. От ст. Ларба на юг, к оленеводческой деревне Усть-Уркима, отходит грунтовая дорога протяженностью 21 км. Расстояние между ст. Хорогочи и г. Тында – 75 км, ст. Ларба и г. Тында – 121 км. От разъезда Лумбир на северо-восток листа вдоль долины р. Сред. Ларба отходит грунтовая дорога, пригодная для автомобильного транспорта повышенной проходимости. Она связывает с железнодорожной магистралью крупное месторождение золота и серебра Бамское, состоящее на Государственном балансе. Указанные дороги со щебнистым покрытием, расположенные в гористой местности, относятся к IV и V категориям, или III группе. От г. Тында вдоль трассы БАМ тянется ЛЭП-200. Расстояние между городами Благовещенск и

Тында – 800 км. Ближайшие бензозаправки находятся в г. Тында. Большая часть территории относится к бездорожью. Площадь листа покрывает неоднородная сеть автозимников, вероятно, связанных с лесозаготовительными работами и охотничьим промыслом. Большая часть зимников и лесных дорог пролегает вдоль рек и ручьёв, часто являясь отвилками от автодорог, уходящими к верховьям водотоков. Возможность использования дешифрованных автозимников и лесных дорог для автомобильного и вездеходного транспорта будет определяться непосредственно при проведении работ.

Наиболее оснащены грунтовыми лесовозными дорогами, проходимыми для вездехода, южная и восточная часть площади: междуречье Верхней и Средней Ларб и левобережье Верхней Ларбы. Междуречье Средней и Нижней Ларб труднодоступно; есть ряд заросших лесовозных дорог, где возможно передвижение на вездеходе. На правом борту р. Нижняя Ларба дорог нет. Переправы через реки осуществляются на автотранспорте преимущественно вброд; в некоторых случаях сохранились мосты. Имеются железнодорожные и автомобильные мосты через реки Верхняя и Средняя Ларбы, рисунок 2.

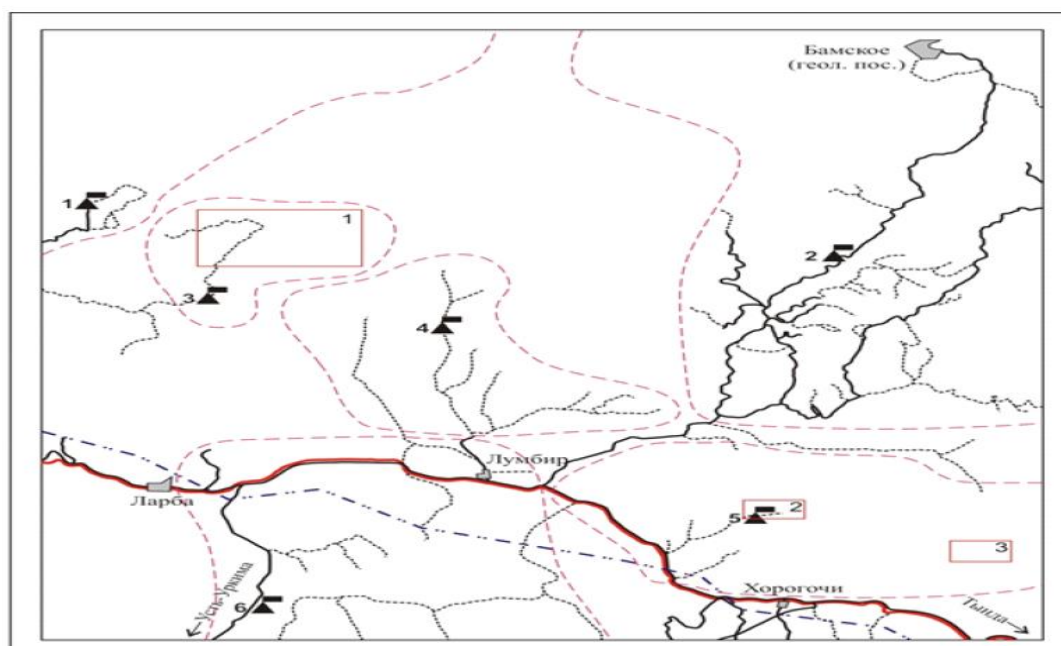









Рисунок 2 – Схема инфраструктуры Лист N-51-IV

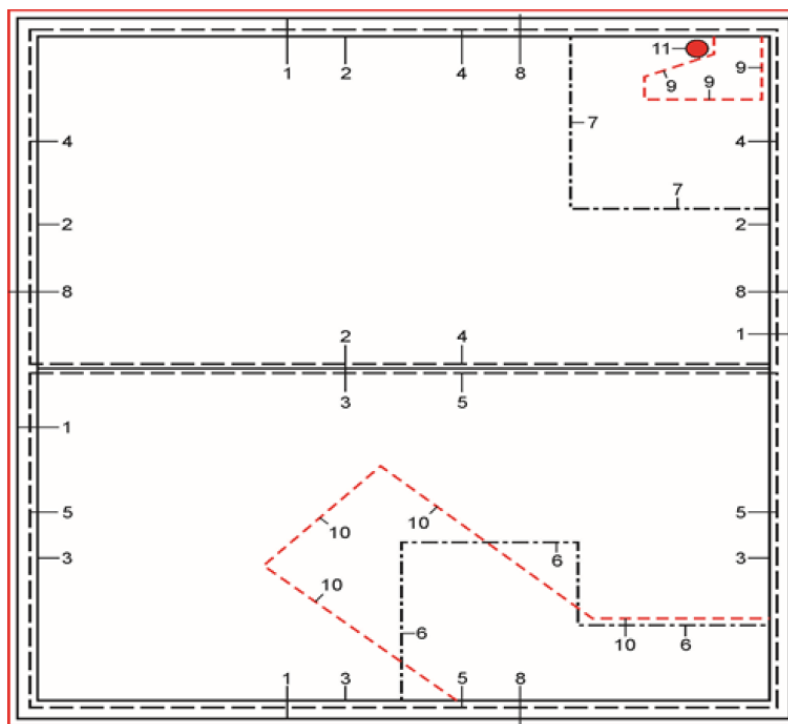
Условные обозначения

	железная дорога		контуры опорных участков
	грунтовые отсыпные дороги		участки проведения поисково-съёмочных маршрутов без соблюдения сети:
	дороги, проходимые для вездехода		1- Иликит; 2 - Гилэр;
	линии электропередач		3 - Дулишма
	временные стоянки в пределах опорных участков ГДП-200 с плотностью 0,2 км/км ² :		
	1 - Тукалан; 2 - Сред. Ларба; 3 - Иликит;		
	4 - Иличи; 5 - Гилэр; 6 - Верх. Ларба		

2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ ОБЪЕКТА

2.1 Изученность площади

Основной объем геологосъемочных и поисковых работ в пределах листа N-51- IV осуществлен в 60-х – 90-х годах прошлого века, рисунок 3.



Масштаб 1: 500 000

Рисунок 3 – Схема геологической, геохимической и поисковой изученности

Условные обозначения



Геологосъемочные работы масштаба 1:200 000: 1- Кац А. Г., 1973 (изданная карта), 1979 (объяснительная записка); 2 – Кац А. Г., 1960; 3 – Кислякова Н. Г., 1961. Аэрофотогеологическое картирование (АФГК) масштаба 1:50 000: 4 – Ельянов А. А., Баранова М. С., 1981; 5 - Ельянов А. А., Кастрыкина В. М., 1981. Групповая геологическая съёмка (ГГС) масштаба 1:50 000: 6 – Петрук В. Н., 1987; Стриха В. Е., 1995. Литохимическое опробование по водотокам масштаба 1:200 000: 8 - Домчак В. В., 1981. Поисковые работы масштаба 1:10

000 – 1:25 000: 9 – Бучко И. В., 2008 (золото, серебро); 10 – Карсакова Н. Г., 1985 (железные руды). Геологоразведочные работы разных стадий на Бамском месторождении золота и серебра: 11 – Курник Л. П., 1999, 2000, 2003.

Среднемасштабное картирование завершено в 1967 г., когда карта масштаба 1:200 000 была утверждена НРС ВСЕГЕИ. Годы издания материалов съемки: геологическая карта, совмещенная с картой полезных ископаемых – 1973 г., объяснительная записка к ним – 1979 г. Карта составлена А. Г. Кацем по полевым материалам, полученным в 1960-1961 г. Н. Г. Кисляковой. Были использованы также материалы редакционно-увязочных работ, осуществленных в 1966 г. А. Г. Кацем, Г. П. Быстровой и А. Н. Варваровой. В результате проведенных работ было обнаружено проявление золота в долине р. Невачан, которое при дальнейших геологоразведочных работах приобрело статус Бамского золоторудного месторождения. Золотое оруденение проявления А. Г. Кац связывал с раннемеловыми риолитами. Риолиты подстилаются, по его данным, андезитами и туфоконгломератами более нижнего уровня раннего мела. Кроме того, при ГС-200 обнаружено Среднеларбинское проявление свинца, выявлены незначительные признаки молибденоносности. Описаны россыпные месторождения золота южной части листа. Метаморфические породы территории датировались археем (без указания эонотемы; гранулитовая фация метаморфизма) и ранним протерозоем (амфиболитовая фация), а вулканогенные – ранним мелом. Интрузивные породы подразделялись на архейские, раннепротерозойские, юрские и раннемеловые.

В 1975-1977 гг. в связи со строительством Байкало-Амурской магистрали вдоль нее осуществлялись инженерно-геологические и изыскательские работы. Проведены инженерно-геологические изыскания под строительство станций Ларба и Хорогочи [18], сейсмическое микрорайонирование территорий этих станций [50], разведка песчано-гравийных смесей на месторождении Хорогочи-2 [49].

В 1981 г. на всей площади листа завершились работы по аэрофотогеологическому картированию (АФГК), проведенные трестом «Аэрогеология»: А. А. Ельянов совместно с М. С. Барановой (северная часть листа) и совместно с В. М. Кастрыкиной (южная часть листа). Архейские метаморфиты традиционно стратифицировались с выделением на уровне нижнего архея зевревской и курбаликитской свит, на уровне верхнего архея – чильчинской и эльгаканской свит и верхнего архея нерасчлененного. Выделены раннемеловые вулканогенно-осадочные свиты: ундытканская и карауловская, - но в бассейне рек Аингли и Невачан (будущее Бамское месторождение) покровные риолиты переведены в комплекс гипабиссальных гранит-порфиров и граносиенит-порфиров. Детально изучены четвертичные отложения, в том числе впервые на площади листа выделены эоловые и ледниковые образования. Среди интрузивных комплексов были выделены раннеархейские (эндербиты, анортозиты, граниты), позднеархейские (майско-джанинский и древнестановой комплексы), раннепротерозойские (граниты Чубачинского массива: Бамское месторождение), позднеюрско-раннемеловые (трехфазный тындинско-бакаранский комплекс) и несколько раннемеловых гипабиссальных комплексов без названия.

В этом же году лист был охвачен литохимической съемкой по потокам рассеяния масштаба 1:200 000 [11]. В результате выделен ряд вторичных литохимических ореолов золота и серебра, вольфрама и молибдена, редких земель и фосфора в ранге аномальных геохимических узлов (АГУ). Наиболее перспективный АГУ золота и серебра, детализированный в масштабе 1:50 000, оконтурил площадь будущего Бамского месторождения. Ниже описаны самые перспективные АГУ других металлов.

Геохимический узел на севере листа (междуречье Нижней и Средней Ларб), приуроченный к интрузии тындинско-бакаранского комплекса, выделен по потокам вольфрама, молибдена, меди, свинца и висмута. В пределах АГУ можно ожидать промышленные концентрации вольфрама и молибдена.

Геохимический узел на севере листа (междуречье Нижней и Средней Ларб), приуроченный к интрузии тындинско-бакаранского комплекса, выделен по потокам вольфрама, молибдена, меди, свинца и висмута. В пределах АГУ можно ожидать промышленные концентрации вольфрама и молибдена.

Еще один АГУ расположен также в междуречье Нижней и Средней Ларб, но в центральной части листа. Отличительной особенностью этого узла является четкий литологический контроль. Его очертания повторяют контуры выходов высокоглиноземистых гнейсов чильчинской свиты. Узел выделен по иттрию, иттербию и лантану, менее по цирконию и литию. Кроме того, в пределах узла установлены аномалии серебра, меди, висмута, бария, вольфрама, олова и бора. В связи с большими содержаниями в пробах редкоземельных элементов АГУ представляет несомненный поисковый интерес. В его пределах возможны промышленные концентрации редкоземельных элементов.

В 1983-1985 гг. в полосе, приуроченной к трассе БАМ, проведены аэромагнитометрические и наземные поисковые работы масштабов 1:50 000-1:25 000 на железные руды [20]. Выявлена Ларбинская потенциальная железорудная зона в связи с железистыми кварцитами архейского возраста. В пределах листа N-51-IV к ней отнесено Лумбирское проявление, на котором по категории P₂ были оценены прогнозные ресурсы железных руд.

В 1987 г. к югу от рассматриваемой территории завершена ГГС-50 [37]. Данные работы в пределах листа N-51-IV захватывают его незначительную юго-западную часть (полтора листа масштаба 1:50 000). За основу геологической карты была принята схема А. А. Ельянова.

В этом же году произведена разведка подземных вод для снабжения пос. Ларба [43]. Доразведка подземных вод для нужд пос. Ларба с наращением запасов вод состоялась в 1994 г. [43].

В 1985-2000 гг. активизировались поисковые и разведочные работы на россыпное золото. Преимущественно они охватывали бассейн Верхней Ларбы [1], менее – бассейн Средней Ларбы [34]. Составлено технико-

экономическое обоснование повторной отработки техногенных отвалов притоков р. Верх. Ларба [10]. По наиболее перспективным россыпям были подготовлены пакеты геологической информации к аукционам [2].

В 1995 г. к востоку от рассматриваемой территории завершена ГГС-50 [47]. Работы проведены, в том числе, и на территории Бамского месторождения. Детально изучено строение Чубачинского массива. Впоследствии результаты этих работ вошли в монографию [47]. В ней на основе уран-свинцовых датировок по цирконам и апатиту обосновывается позднеюрско-раннемеловой возраст Чубачинского массива как петротипического для нового чубачинского комплекса. Аналогичный возраст по рубидий-стронциевым и калий-аргоновым датировкам приводится и для тындинско-бакаранского комплекса.

В этом же году [41] вся площадь листа была охвачена групповой гидрогеологической и инженерно-геологической съемкой масштаба 1:200 000. Ранее проектируемая площадь была включена в гидрогеологическую карту БАМ масштаба 1:1500 000 [35].

Девяностые годы XX века ознаменовались проведением разноплановых тематических работ, охватывающих всю территорию Амурской области, включая проектируемую площадь. В 1996 г. были завершены тематические работы по созданию геохимического атласа северной части Амурской области, проведенные в масштабе 1:500 000 [45]. Они базировались на результатах литогеохимической съемки масштаба 1:200 000 по потокам рассеяния, которой на тот период был охвачен весь север Приамурья. В пределах листа N-51-IV геохимические узлы (аномальные геохимические поля), выявленные в процессе литогеохимической съемки, выделены в ранге потенциальных рудных полей.

С 1991 г. начаты геологопоисковые и геологоразведочные работы на Бамском золоторудном месторождении. Расчитаны ТЭС о возможном промышленном значении Бамского месторождения золота и целесообразности проведения дальнейших геологоразведочных работ [25], произведены опера-

тивные подсчеты запасов по месторождению [26]. Изучен вещественный состав и проведена технологическая оценка месторождения [33], исследованы структура и закономерности локализации рудных тел [46], приведена морфологическая и химическая характеристика драгоценных металлов месторождения [8]. Произведено опытное обоснование коэффициента обработки для проб Бамского месторождения [28]. Осуществлена разведка первой очереди Бамского золоторудного месторождения с подсчетом запасов по рудным телам 2, 4А, 6 по состоянию на 01.01.2000 г. [28]. Впоследствии были проведены разведочные и опытно-эксплуатационные работы в пределах западной и центральной частей месторождения (карьерная добыча) и поисково-оценочные работы на флангах рудного поля [30]. На южных флангах Бамского месторождения, в верховьях р. Невачан, проведены поиски рудного золота [8]. Осуществлена доразведка Бамского золоторудного месторождения с проведением ревизионно-оценочных работ, составлением ТЭО временных разведочных кондиций и подсчетом запасов [5]. Составлен отчетный баланс запасов золота и серебра по месторождению на 01.01.2016 г. [40].

В 2009 г. был издан комплект Государственной геологической карты РФ масштаба 1:1 000 000 (третье поколение) на лист N-51 (Сковородино), М-51, где отражены взгляды на геологию региона, считавшиеся наиболее современными на момент подготовки комплекта к изданию. Научный редактор листа – А. С. Вольский, ответственный исполнитель – Н. Н. Петрук.

В 2013 г. к югу от рекомендуемого листа ОАО «Амургеология» завершила проведение ГДП-200 листа N-51-Х [24]. В результате проведенного доизучения площади, в том числе уран-свинцового датирования геологических комплексов, в Легенду Становой серии были внесены многочисленные изменения и дополнения, апробированные Дальневосточными секциями МСК и Петросовета. Полученные при ГДП-200 представления о геологическом строении региона существенно отличаются от представлений как при среднемасштабном, так и при мелкомасштабном картировании.

Геофизическая изученность. Площадь листа охвачена полным комплексом аэрогеофизических работ, проведённых в 70-90-х годах прошлого века. Аэромагнитная съёмка масштаба 1:50 000 с КАМ-28 выполнена в 1976 г. [44]. В южной части листа, перспективной на железные руды, повторно была проведена аэромагнитная съёмка масштаба 1:50 000 [20].

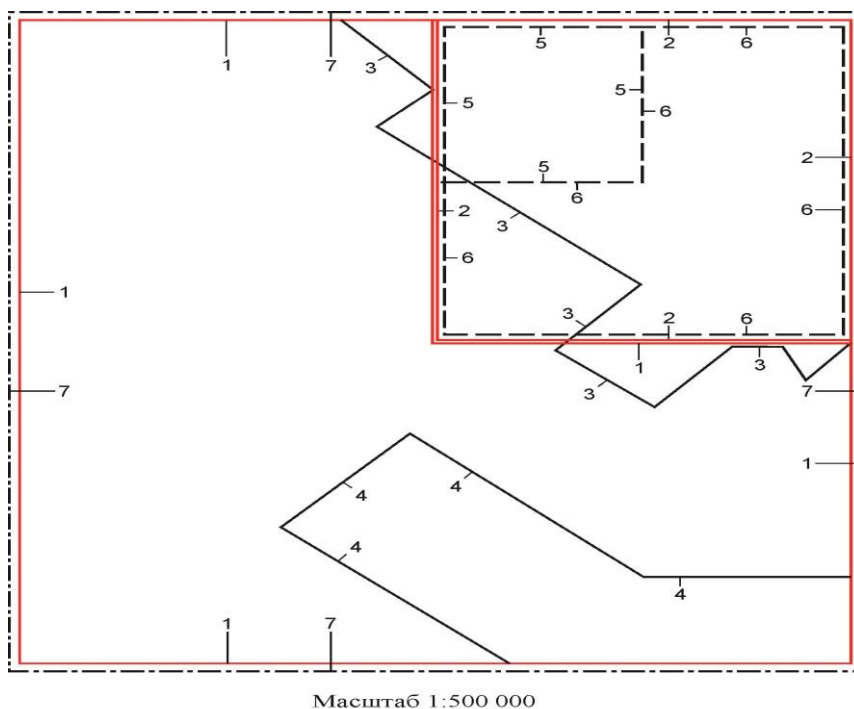
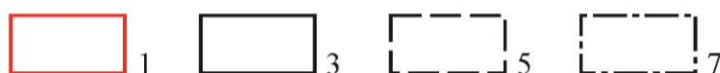


Рисунок 4 – Схема аэрогеофизической изученности

Условные обозначения



Гравиразведочные работы масштаба 1:200 000: 1 – Письменный Б. М., 1980; 2 – Огородникова И. С., 1985. Аэромагнитная съёмка масштаба 1:50 000: 3 – Сокол Р. С., 1976; 4 - Карсакова Н. Г., 1985. Аэрогамма-спектрометрические материалы (АГСМ) масштаба 1:50 000: 5 – Буланова Н. Ф., 1984; 6 – Кучинская Т. Ю., 1989. Аэрогаммаспектрометрические материалы (АГСМ) масштаба 1:200 000: 7 – Брус Р. А., 1995.

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Дальневосточная. Лист N-51 – Скородино, (M-51) / Под ред. А. С. Вольского. Сост. – Петрук Н. Н. и др., 2009.

2.2 Геологическое строение лист

Схема геологического строения проектируемой площади приводится о данным ГС-200 с корреляцией с более поздними данными и указанием нерешенных проблем по изучению геологических подразделений (графическое приложение 1).

2.2.1. Стратиграфия

Архей

Выходы архейских метаморфических образований известны на юго-востоке листа, в бассейне рек Верх. Ларба и Дулишма. Они объединены в **зверевскую свиту** в составе трех подсвит: *нижняя подсвита* (Az_{v1}) – двупироксеновые, амфибол-пироксеновые, гиперстеновые и амфиболовые кристаллические сланцы, реже – гнейсы; прослои и линзы биотит-гранатовых гнейсов, амфиболитов, местами гранатсодержащих; мощность – до 2200 м; *средняя подсвита* (Az_{v2}) – лейкократовые гранатовые гнейсы (гранулиты), биотит-гранатовые, силлиманит-биотит-гранатовые гнейсы, часто с рутилом; прослои гиперстеновых и двупироксеновых гнейсов и кристаллических сланцев, часто гранатсодержащих; мощность – до 1750 м; *верхняя подсвита* (Az_{v3}): в нижней части - гиперстеновые, биотит-гиперстеновые гнейсы, реже – кристаллические сланцы; прослои двупироксеновых, амфибол-пироксеновых кристаллических сланцев и биотитовых гнейсов. В верхней части – биотитовые, гранат-биотитовые, амфибол-биотитовые гнейсы; подчиненные прослои диоксидовых, диоксид-амфиболовых кристаллических сланцев. Мощность подсвиты – до 2500 м.

При АФГК-50 [13] указанные образования на основании гранулитовой степени метаморфизма датировались как раннеархейские в качестве следующих свит: нижняя подсвита зверевской свиты – **иманграканская свита** (AR_{1im}); средняя подсвита – собственно **зверевская свита** (AR_{1zv}); верхняя подсвита – **курбаликитская свита** (AR_{1kb}) в составе трех частей. Указывалось на наличие протяженных пластов магнетитовых кварцитов в составе иманграканской свиты. В зверевской свите выявлены эклогитоподобные по-

роды и ультраосновные кристаллосланцы. Для пород курбаликитской свиты отмечено резкое падение роли пироксенов, особенно ортопироксенов, отсутствие эклогитоподобных пород, почти полное отсутствие основных кристаллосланцев. При ГГС-50 [37], в основном, была сохранена стратиграфическая схема А. А. Ельянова, но вместо зверевской свиты была выделена **холодниканская свита** в составе двух подсвит: *нижняя подсвита* (AR_1hl_1) – гнейсы биотит-гранатовые, биотит-силлиманит-кордиерит-гранатовые, прослои пироксен-амфиболовых кристаллосланцев и гранулитоподобных пород; мощность до 2250 м; *верхняя подсвита* (AR_1hl_2) – гнейсы биотит-гранатовые, иногда с графитом, силлиманит-кордиерит-биотит-гранатовые; мощность до 660 м. Все свиты раннего архея объединялись в зверевскую серию. Предполагалось, что магнетитовые кварциты могут иметь метасоматический генезис.

Уркиминская свита AR_1^1ur (аналог нижней подсвиты зверевской свиты и иманграканской свиты) – сланцы и гнейсы двупироксеновые со слоями пириболитов, пироксенолитов, плагиоэклогитов, сапфириновых пород, гнейсов силлиманитовых, гранатовых – 1000м.

Пуриканская свита AR_1^1pr (аналог низов верхней подсвиты зверевской свиты и, частично, иманграканской свиты) – гнейсы и сланцы двупироксеновые, биотит-гиперстеновые, пироксен-амфиболовые со слоями гранат-двупироксеновых сланцев, амфиболитов, пироксенолитов, плагиоэклогитов, магнетитовых кварцитов, редко гранатовых гнейсов – 1500 м.

Хорогочинская свита AR_1^1hr (аналог средней подсвиты зверевской свиты и холодниканской свиты) – гнейсы гранатовые, биотит-гранат-силлиманитовые, кордиерит-силлиманитовые, реже гиперстен-гранатовые, биотитовые, нередко рутилоносные; слои сланцев пироксен-амфиболовых, двупироксеновых и графит-биотитовых гнейсов – до 1500 м.

Кутыканская свита AR_1^1kt (в первом приближении – аналог верхней подсвиты зверевской свиты и курбаликитской свиты) – гнейсы и сланцы гиперстеновые, роговообманковые, гнейсы биотитовые, редко гранатовые; слои амфиболитов, диопсидовых сланцев – 1500 м.

Таким образом, в процессе проектируемого ГДП-200 предстоит установить и уточнить: возраст метаморфитов ларбинской серии, их исходный генезис, состав метаморфических толщ (в частности – наличие ультраосновных кристаллосланцев, эклогитов, гранулитов и сапфириновых пород) и их взаимоотношение друг с другом, происхождение пластов магнетитовых кварцитов. С последними на листе связано Лумбирское проявление железных руд. Следует также опробовать рутилсодержащие прослои на возможность отнесения их к рудам титана и магнетитовые кварциты – на присутствие в них золота. На соседней с юга площади имеются данные о содержании золота в пластах железных руд Хорогочинского проявления до 40-60г/т.

Нижний протерозой

К иликанской серии нижнего протерозоя при ГС-200 относились две свиты: чильчинская и кудуликанская.

Чильчинская свита (PR₁čl) сложена гнейсами биотитовыми тонкопелосчатými, местами кианит- и гранатсодержащими. Единичны прослои и линзы амфиболитов, местами гранатсодержащих, амфиболовых кристаллосланцев, кварцитов. Мощность свиты – до 2000 м. Свита развита преимущественно на западе листа, между Средней и Нижней Ларбами, где она выходит в ядре антиклинали с северо-западным простиранием шарнира складки. Выход свиты при АФГК [12] был назван Иличинским куполом. С этим выходом связан обширный редкоземельный (преимущественно иттриевый) АГУ, выделенный по потокам рассеяния [11]. В. В. Домчак указывал на высокие перспективы этого узла для поисков редкоземельного сырья.

Известны выходы чильчинской свиты на крайнем юго-западе листа, в бассейне р. Нюкжа. С этими выходами редкоземельная минерализация не связана.

Метаморфизм свиты протекал в условиях высоких ступеней амфиболитовой фации. Температура метаморфизма, определенная по гранат-биотитовому геотермометру [12], соответствует 740-760°C, что отвечает гра-

нат-силлиманит-биотит-ортоклазовой субфации фации альмандиновых амфиболитов, по В. А. Глебовицкому.

Таким образом, в процессе проектируемого ГДП-200 предстоит установить возраст и генезис чильчинской свиты, в том числе пластов амфиболитов, входящих в ее состав. Следует выяснить принадлежность к ней южных выходов на р. Нюкжа, отличающихся металлогеническими особенностями от пород «Иличинского купола». Предстоит опробовать «Иличинский купол» на редкоземельное сырье, а также уточнить его позицию в структуре территории.

Кудуликанская свита занимает обширные территории в пределах всего листа. При ГС-200 она подразделялась на две подсвиты: **нижняя подсвита** (PR_1kd_1) – амфиболовые, биотит-амфиболовые, реже – диопсид-амфиболовые тонкополосчатые кристаллические сланцы и гнейсы; прослои и линзы амфиболитов, иногда гранатсодержащих, биотитовых и амфибол-биотитовых гнейсов – мощность до 2000 м; **верхняя подсвита** (PR_1kd_2) – амфиболовые, биотит-амфиболовые гранатсодержащие тонкополосчатые кристаллические сланцы и гнейсы; прослои и линзы амфиболитов гранатсодержащих – мощность до 1500 м. Отмечалось [Кац, 1979] согласное налегание кудуликанской свиты на чильчинскую, но чаще всего их контакты тектонические. Образования кудуликанской свиты интенсивно гранитизированы и метаморфизованы в условиях перехода от амфиболитовой к эпидот-амфиболитовой фации. Преимущественно на степени метаморфизма пород строится обоснование возраста свиты, изменяющееся от раннего протерозоя до раннего архея. по разным авторам.

Таким образом, в процессе проектируемого ГДП-200 предстоит установить возраст кудуликанской свиты, ее структурную принадлежность и состав (наличие и генезис кварцитов и высокоглиноземистых гнейсов). Не исключена метасоматическая природа последних.

Меловая система

Нижний отдел

Ундытканская свита (K_{1un}) сложена туфогенными валунно-галечными конгломератами и гравелитами с редкими маломощными (0,5-3 м) прослоями туфопесчаников и туфоалевролитов. Мощность свиты – не более 130 м. Они прослеживаются в основании Ненаргинского вулканического поля (ВП) на правом берегу р. Верх. Ларба, где несогласно налегают на метаморфиты раннего (?) архея (зверевская свита). Второй выход установлен вблизи Бамского месторождения, в Невачанском ВП в районе высоты 1258 и в среднем течении руч. Глубокого, где туфогенные породы несогласно налегают на гнейсы кудуликанской (джигдалинской) свиты позднего архея (?). Отложения ундытканской свиты согласно перекрываются эффузивами и туфами раннего мела. Раннемеловой возраст отложений определен по аналогии с сопредельными площадями. В обоих ВП обнаружена [Кац, 1979; Стриха, 1995] хвоя *Pityophyllum* sp. широкого возрастного диапазона (юра – ранний мел).

В стратиграфических схемах ДВ МРСС (1990 г., г. Хабаровск) ундытканская свита упразднена. Вместо нее на уровне баррема-низов апта выделяется ***толща конгломератов***, перекрытая аптскими вулканитами карауловской свиты. При ГГС-50 туфогенно-осадочные породы Невачанского ВП [Стриха, 1995] включались в состав карауловской свиты. На ГГК-1000/3 Невачанское ВП показано в качестве выходов джелиндаканского монцодиоритового комплекса, имеющего аптский возраст. В Ненаргинском ВП [37] выделялись как ундытканская, так и карауловская свиты. На геологической карте масштаба 1:1 000 000, составленной под руководством Н. Н. Петрук [39], эти подразделения объединены в раннемеловую озерную толщу, более древнюю, чем джелиндаканский комплекс.

Эффузивные и эксплозивные образования раннего мела при ГС-200 [21] подразделялись на две контрастные толщи (снизу вверх): ***толща андезитов, дацитов и их туфов*** ($\alpha\mu K_1$) – андезиты, дациты, туфы, лавобрекчии, туфопесчаники, песчаники полимиктовые, аргиллиты – до 340 м; ***толща риолитов и их туфов*** ($\lambda\mu K_1$) – риолиты, их туфы – до 350 м. Впоследствии,

начиная с 1987 г. [39], вулканиты сопоставлялись с раннемеловой (аптской) *карауловской свитой* (K_1kr), состоящей из двух подсвит вышеприведенного состава или нерасчлененной. Эти взгляды закреплены стратиграфическими схемами ДВ МРСС (1990 г., г. Хабаровск). Образования толщи андезитов, дацитов и их туфов отнесены впоследствии к *сэгангринской свите* аптальбского возраста [ГГК-1000/3, 2009] и отмечены в обеих ВП территории, где они согласно налегают на ундытканскую свиту и прорываются дайками андезитов субвулканической фации и гранодиорит-порфиров джелиндаканского комплекса. Породы пропилитизированы. Толща риолитов и их туфов картируется только в Невачанском ВП, где она, по данным ГС-200 [3], образует небольшой тектонический клин в междуречье рр. Дёс и Чульбангро. При последующих работах [47] эти породы рассматривались как эксплозивные брекчии жерловой фации. С брекчированными риолитами Невачанского ВП связывается золото-кварцевая минерализация порфирирового типа [1].

Четвертичная система (квартер)

При ГС-200 [Кац, 1973, 1979], в соответствии с масштабом съёмки, была принята следующая схема расчленения четвертичных образований площади (снизу вверх):

Неоплейстоцен

Среднее - верхнее звено. Аллювиальные отложения 4 и 5 надпойменных террас р. Нюкжа.

Верхнее звено. Аллювиальные отложения объединенных 3, 2 и 1 надпойменных террас рр. Нюкжа, Нижняя, Средняя и Верхняя Ларба.

Неоплейстоцен, верхнее звено - голоцен

Делювиально-солифлюкционные образования; элювиальные образования.

Голоцен

Аллювиальные отложения высокой и низкой пойм; озерно-болотные отложения (торфяники).

Обоснование возраста террас проведено по их относительной высоте над урезами рек.

При АФГК-50 [12] по результатам геоморфологического и спорово-пыльцевого анализов проведено более детальное деление четвертичных образований и сопоставление их с ледниковьями и межледниковьями уральской схемы расчленения квартера. Выделены следующие подразделения (снизу вверх):

Неоплейстоцен

Среднее и верхнее звено. Полигенетические песчаные отложения (выделяются вместо аллювиальных отложений 4 и 5 надпойменных террас р. Нюкжа; кроме того, развиты по всей площади как в долинах рек, так и на придолинных частях горных склонов).

Среднее - верхнее звено. Аллювиальные отложения 3 надпойменных террас рр. Нюкжа, Нижняя, Средняя и Верхняя Ларба, Аингли и Чульбангро.

Верхнее звено, третья ступень. Аллювиальные отложения 2 надпойменных террас рр. Нюкжа, Нижняя, Средняя и Верхняя Ларба.

Верхнее звено, четвертая ступень. Аллювиальные отложения 2 надпойменных террас рр. Аингли и Чульбангро.

Неоплейстоцен, верхнее звено - голоцен

Аллювиальные отложения 1 надпойменных террас. Делювиально-солифлюк-сионные образования; коллювиальные образования; пролювиально-делювиальные образования; солифлюкционные образования; элювиальные образования.

Голоцен

Нижняя часть. Аллювиальные отложения высокой поймы рр. Нюкжа, Нижняя, Средняя и Верхняя Ларба.

Верхняя часть. Аллювиальные отложения низкой поймы и русел рр. Нюкжа, Нижняя, Средняя и Верхняя Ларба. Болотные покровные образования (торфяники). Техногенные образования. Эоловые образования долины р. Нюкжа.

Аналогичное деление квартера было принято и при ГГС-50 [47].

При ГДП-200 предстоит максимально, в соответствии с масштабом доизучения, конкретизировать выделение четвертичных подразделений на картах масштаба 1:200 000 и дополнить обоснование их возраста с помощью спорово-пыльцевого анализа.

2.2.2 Интрузивные образования

При ГС-200 интрузивные образования проектируемого листа подразделялись на архейские, раннепротерозойские, условно юрские и раннемеловые. Преобладают кислые породы различного минерального и химического состава, в меньшей степени развиты габброиды. При последующих геологосъёмочных работах уточнялось возрастное положение геологических комплексов, которым были даны названия. Далее приводится современная схема интрузивного магматизма территории с корреляцией ее со взглядами разных авторов, в том числе и материалами ГС-200.

Архей

Ранний архей (алданий)

Ранний алданий

Хорогочинский комплекс метаперидотит-габбровый (vAR_1^1h) распространен на юго-востоке листа, в Ларбинском блоке, среди метаморфических образований зверевской свиты (позднее – ларбинской серии). Название дано в легенде Становой серии листов ГК-200 [39]. Комплекс сложен метаморфизованными габбро, габброноритами, норитами, анортозитами, пироксенитами, перидотитами. Ранее его возраст рассматривался как архейский [21] или раннеархейский без конкретизации [39]. Указанные породы образуют серии малых пластовых и линзовидных тел, вытянутых в соответствии с простиранием гнейсовидности метаморфитов ларбинской серии, почему и был принят раннеархейский (раннеалданский) возраст хорогочинского комплекса. Самым крупным телом является Хорогочинский массив плитообразной формы, хорошо выраженный на материалах АГСМ. При ГДП-200 предстоит уточнить возраст и состав хорогочинского комплекса в пределах проек-

тируемого листа (в частности, наличие в его составе анортозитов и перидотитов).

Дамбукино-ларбинский комплекс эндербитовый ($\gamma\delta AR_1^1 dl$) указан в материалах ГГК-1000/3 для Ларбинского блока и, в соответствии с техзаданием, обязателен для доизучения при ГДП-200. Судя по его названию, комплекс сложен эндербитоидами (гиперстенсодержащими гранодиоритами и кварцевыми диоритами), мигматизирующими раннеалданские метаморфиты, в том числе и ларбинскую серию. На этом основан возраст комплекса.

Кутыканский комплекс на сопредельной с юга площади пространственно и генетически связан с олекмо-каларским габбро-анортозитовым комплексом и представлен в Ларбинском блоке метаморфизованными монцогранитами и лейкомонцогранитами ($\mu\gamma$), гранитами (γ), лейкогранитами ($l\gamma$), плагиогранитами ($p\gamma$), лейкоплагиогранитами ($lp\gamma$), тоналитами ($\gamma\delta$), кварцевыми диоритами ($q\delta$), диоритами (δ), монцодиоритами ($\mu\delta$) гранат - и (или) пироксенсодержащими, часто голубокварцевыми. Продуктом последней стадии кислотного выщелачивания являются метасоматические кварциты с магнетитом, гранатом, графитом.

Гранитоиды кутыканского комплекса приурочены к провесам кровли Хорогочинского габбро-анортозитового массива, а также облекают и подстилают его, гранитизируя приподошвенную меланократовую оторочку. Габброиды гранитизируются дважды – сначала лейкоплагиогранитами, затем микроклиновыми лейкомонцогранитами. Образование палингенно-метасоматических гранитоидов кутыканского комплекса из пород позднедокембрийской рамы вызван повышенным тепломассопотоком в связи со становлением габбро-анортозитового комплекса. Среди гранитоидов постоянно встречаются скиалиты метаморфитов неясного генезиса и ксеноблоки габброидов Хорогочинского массива. Гранитоиды слагают согласные тела сложной формы шириной от первых метров до 2 км и протяженностью до 6 км. Контакты с ксеноблоками и скиалитами протолита постепенные, через зоны гранитизации. На проектируемом листе выходы описанных пород редки [37].

При ГДП-200 необходимо будет посетить известные выходы дамбукино-ларбинского (кутыканского) комплекса для отбора проб на радиологический, силикатный и ICP-MS-анализы.

Поздний алданий (сахаборий)

Древнестановой комплекс плагиогранитовый ($\gamma AR_1^2 ds$) при ГС-200 [21] выделялся в качестве гранитизированных пород и гранитогнейсов раннепротерозойского возраста. К нему относили жилы и маломощные тела лейкоплагиогранитов, плагиогранитов, лейкогранитов, послойно инъецирующие гнейсы и кристаллосланцы иликанской серии (иликанского комплекса метаморфического). При ГГС-50 [Петрук, 1987] возраст плагиогранитов и мигматитов древнестанового комплекса считался позднеархейским. Этого же мнения придерживались и при АФГК-50 [Ельянов, Баранова, 1981; Ельянов, Кастрыкина, 1981]. Однако при составлении легенды Становой серии листов ГК-200 [38] древнестановому комплексу был присвоен раннеархейский (сахаборский) возраст, что нашло отражение и на ГГК-1000/3.

В соответствии с вышеприведенными фактами ДВ бюро Петросовета утвердило позднеархейский возраст древнестанового комплекса (протокол совместного заседания членов бюро ДВ РМСК и бюро ДВ РПС от 20.03.2013 г.), в котором следует дополнительно убедиться при проектируемом ГДП-200 SHRIMP-датированием.

Протерозой

Ранний протерозой (удоканий)

Тукурингрский комплекс гранитовый при ГС-200 [Кац, 1973, 1979] выделялся в качестве биотитовых средне – и крупнозернистых, местами порфировидных, гранитов, жил аплитов и пегматитов. Возраст его, по аналогии с сопредельными с севера территориями, считался раннепротерозойским. Тем не менее, указывалось на различие металлогении описываемых и более «северных» гранитов. Аналогом тукурингрского комплекса считается позднестановой (названия-синонимы).

Породы тукурингрского комплекса слагают в междуречье Сред. Ларбы и Аингли Чубачинский массив, который заходит в пределы проектируемого листа юго-западной частью. В составе массива преобладают лейкограниты, монцолейкограниты белого, светло-серого, розовато-серого цвета с обильными ксенолитами и скиалитами вмещающих докембрийских гнейсов и кристаллосланцев. Часты порфиroidные структуры. Вдоль контактов с породами докембрийской «рамы» в гранитах обильны следы гибридизма. Присутствуют признаки натриевого метасоматоза в виде альбитовой оторочки вокруг зерен плагиоклаза и пертитов замещения.

В. Е. Стриха при ГГС-50 [47] породы Чубачинского массива выделял в самостоятельный *чубачинский комплекс* раннепротерозойского возраста. Он установил умереннощелочной состав пород массива и его двухфазное, в пределах листа, деление: 1 фаза – кварцевые сиениты биотитовые, биотит-роговообманковые ($q\xi PR_1 \check{c}_1$); 2 фаза – монцограниты, монцолейкограниты биотитовые и двуслюдяные ($\mu\gamma PR_1 \check{c}_2$). За пределами листа выделена 3 фаза – ультракислые монцограниты и монцолейкограниты. Текстуры пород чубачинского комплекса массивные, часто переходящие в гнейсовидные. В связи с поисковой важностью массивов, относимых предшественниками к тукурингрскому комплексу, следует тщательно их обследовать для изучения их возраста, состава, площади распространения, геохимической и минерогенической специализации.

Юра

Средний-поздний отделы

Тындинско-бакаранский комплекс гранит-гранодиоритовый представлен на проектируемой площади всеми тремя фазами: 1 фаза ($\delta J_{2-3} tb_1$) – диориты, кварцевые диориты, монцодиориты; 2 фаза ($\gamma\delta J_{2-3} tb_2$) – гранодиориты, сиениты, кварцевые сиениты; 3 фаза ($\gamma J_{2-3} tb_3$) – граниты, лейкограниты, гранит-порфиры. Все фазы сопровождаются рядами даек порфиroidных разновидностей пород, слагающих фазы. Комплекс выполняет крупные массивы, варьирующие от батолитоподобных до пластообразных. Ориентировка плуто-

нов, имеющих многофазное и многофациальное строение, северо-западная. На площади известны следующие массивы: Бакаранский (Тындинский), Среднеларбинский, Туколанский, Аингли и Дулишминский. Контакты всех массивов с вмещающими породами докембрия резкие конкордантные. Структуры пород тындинско-бакаранского комплекса порфиroidные средне-крупнозернистые, иногда монцонитовые; текстуры варьируют от массивной до гнейсовидной. В отличие от чубачинского (тукурингрского) комплекса, породы тындинско-бакаранского комплекса характеризуются мезократовым обликом. Темноцветные минералы: биотит, роговая обманка.

Бакаранский (Тындинский) массив является петротипическим. На проектируемую площадь он заходит своей северо-западной оконечностью в истоках Бол. и Мал. Дулишмы и Сред. Ларбы. Массив сложен преимущественно гранодиоритами второй фазы, прорванной штоками гранитов третьей фазы. Он имеет пластообразную форму с погружением на юго-запад под углом 40°. По геофизическим данным, северная часть Бакаранского массива залегает под гранитоидами Чубачинского массива. В эндоконтакте с вмещающими архейскими породами шириной 1-3 км наблюдаются средне-мелкозернистые порфиroidные гранодиориты и кварцевые монцодиориты, на удалении от массива переходящие в средне-крупнозернистые разности. В массиве наблюдаются жилки пегматитов, аналогичных пегматитам чубачинского комплекса, что предполагает более молодой возраст последнего.

Среднеларбинский массив, по [21], или Ларбинский, по [12], протягивается на северо-запад узкой полосой в бассейнах рек Сред. и Ниж. Ларба, уходя за северную и восточную рамки листа. Среднеларбинский массив – крутопадающее трещинное тело, характеризующееся пёстрым петрографическим составом. В его составе преобладают граниты 3 фазы среднезернистые и средне-крупнозернистые, часто неясногнейсовидные. В эндоконтакте массива появляются гранодиориты, сиениты и монцодиориты гибридного облика, в экзоконтакте – эпидотизация и катаклаз пород рамы. В бассейне р. Ниж. Сирик (правый приток р. Ниж. Ларба) к выходам Среднеларбинского массива

приурочена золото-серебряная литохимическая аномалия по потокам рассеяния. С породами массива связаны россыпи золота по рр. Ниж. Сирик и Мал. Дулишма.

Туколанский массив трассирует долину р. Туколан, левого притока р. Ниж. Ларба, и ориентирован в меридиональном направлении. Очертания границ с вмещающими породами чильчинской свиты извилистые, секущие. Массив сложен преимущественно средне-крупнозернистыми роговообманковыми, биотит-роговообманковыми диоритами и монцодиоритами 1 фазы, в южной части прорванными гранитами третьей фазы.

Аинглинский массив, сложенный гранодиоритами второй фазы и гранитами третьей фазы, ориентирован в северо-западном направлении в междуречье Сред., Ниж. Ларбы и Аингли. На юге он соединяется с Бакаранским массивом. В междуречье Ниж. Ларбы и Аингли к гранитам Аинглинского массива приурочен вольфрам-молибденовый АГУ по потокам рассеяния.

Дулишминский массив расположен в междуречье Верх. Ларбы и Мал. Дулишмы, где он образует два соединяющиеся на глубине штокообразных выхода, разобщенные провесом кровли. Последний сложен кристаллосланцами и гнейсами ларбинской серии. С юга расположено Ненаргинское ВП, контакт с раннемеловыми вулканитами которого заретуширован пролювиально-делювиальными отложениями. В составе Дулишминского массива преобладают биотит-роговообманковые гранодиориты и гранодиорит-порфиры 2 фазы, преимущественно средне-крупнозернистые порфировидные. Меньше развиты порфировидные биотитовые граниты и лейкограниты. Их относят [21] к фациальной разновидности 2 фазы внедрения, но не исключена принадлежность гранитов к 3 фазе. В экзоконтакте гранодиоритов 2 фазы или в ксенолитах среди них встречаются диориты 1 фазы. Размер тел диоритов – не более 0,2 км²; контакты с ними гранодиоритов чёткие секущие. К выходам Дулишминского массива приурочены 2 золото-серебряных АГУ по потокам рассеяния. С породами массива связана россыпь золота по р. Сред. Ларба.

Для пород тындинско-бакаранского комплекса характерна нормальная щёлочность натриевого типа. Их выходы отчётливо выражены положительными аномалиями МЭД до 16-19 мкР/час преимущественно урановой природы. Выраженность в поле ΔT неоднозначна и различна для разных массивов.

Мел

Ранний отдел

Джелиндаканский комплекс монцодиоритовый, выделенный при ГКК-1000/3 вслед за более ранними материалами масштаба 1:1 000 000, представлен дайками и силлами гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\pi K_1d$), граносиенит-порфиров ($\gamma\xi\pi K_1d$) и гранит-порфиров ($\gamma\pi K_1d$). На материалах ГКК-1000/3 гранодиорит-порфиры и гранит-порфиры отнесены ко второй и третьей фазам комплекса соответственно, но в пределах листа фазовые отношения не наблюдались. Поэтому джелиндаканский комплекс рассматривается как нерасчлененный.

Выходы джелиндаканского комплекса распространены, в основном, в восточной части проектируемого листа. Известны они и на крайнем северо-западе, в устье р. Ларбачан. Его силлы прорывают интрузии тындинско-бакаранского комплекса у восточной рамки листа в истоках р. Бол. Дулишма и в междуречье Сред. Ларбы и Иличей. Также они прорывают Чубачинский массив в непосредственной близости от выходов валунных конгломератов ундытканской свиты. Конгломераты расположены гипсометрически выше, что предполагает их более молодой возраст относительно гранодиорит-порфиров. Однако при ГКК-1000/3 джелиндаканский комплекс считался более молодым, чем вулканиты раннемеловой сэгангринской свиты и туфогенно-осадочные отложения, ее подстилающие. Силлы сопровождаются роями даек гранодиорит-порфиров и гранит-порфиров. Расстояние между дайками колеблется от первых метров до 300-500 м.

В ходе ГДП-200 следует уточнить возраст джелиндаканского комплекса и его взаимоотношения с вмещающими породами, в том числе – с раннемеловыми вулканитами.

Амуро-становой комплекс малых интрузий пёстрого состава представлен дайками спессартитов, керсантитов (χK_{1as}) и долеритов (βK_{1as}).

В легенде Становой серии листов 200 [38] дайки были выделены в качестве олёкмо-станового комплекса лампрофирового раннемелового (альбского) возраста. В соответствии с разнообразием литологического состава даек комплекса и его широким распространением в бассейнах рек Амур и Олёкма комплекс был впоследствии переименован в амуро-становой (протокол № 4-09 НТС ОАО «Амургеология» от 9.11.2009 г.; протокол №4 НРС Роснедра от 4.02.2010 г.). На материалах ГК-1000/3 он отображен как олёкмо-становой комплекс дайковый. Для единообразия картографических материалов ГДП-200 в настоящем проекте принято название комплекса «амуро-становой».

Положение даек лампрофиров и долеритов в пределах раннего мела до сих пор достоверно не определено современными методами. Некоторые авторы считают их возраст ранне-позднемеловым или даже позднемеловым. Уточнить время формирования амуро-станового комплекса предстоит при ГДП-200.

2.2.3 Тектоника

Территория проектируемого листа расположена в пределах Ларбинского и Иликанского блоков Становой складчато-блоковой системы (СБС) на активизированной окраине Алдано-Станового геоблока. В последокембрийское (в основном, мезозойское) время она испытала тектоно-магматическую активизацию, сопровождавшуюся дизъюнктивными нарушениями.

Ларбинский блок обнажается на юго-востоке площади, в бассейне рек Кутыкан, Хорогочи-1 и Хорогочи-2, будучи сложенным выходами ларбинской серии и прорывающими её интрузиями докембрия. С юга блок ограничен Хорогочинским разломом, с севера – субширотным Верхнеларбинским разломом [Кац, 1973, 1979]. Этот разлом при ГК-1000/3 считался фрагментом Урюмо-Инарогдинского регионального нарушения, протягивающегося в северо-восточном направлении из Забайкалья. Породы ларбинской серии ме-

таморфизованы в гранулитовой фации. Не исключено, что большая часть Ларбинского блока сложена первично плутоническими образованиями.

К *Иликанскому блоку* относится вся остальная площадь листа. Докембрийский фундамент его сложен метаморфическими образованиями иликанского метаморфического комплекса (иликанской серии) и чильчинской свиты, мигматизированными плагиогранитами древнестанового комплекса. Метаморфиты иликанского комплекса изменены в амфиболитовой и эпидот-амфиболитовой фациях. При ГГК-1000/3 выделявшиеся в легенде Становой серии листов Иликанский и Дамбукинский блоки объединены под общим названием «Дамбукинский блок». Однако в ходе доизучения масштаба 1:200 000, проведённого на сопредельных с юга и востока площадях, применялся термин «Иликанский блок». В целях сохранения преемственности этот термин употребляется и в настоящем проекте.

Метаморфиты Иликанского блока смяты в крупные линейные складки, осложненные складками более высоких порядков. Общее простирание шарниров складок северо-западное. Гнейсы и кристаллосланцы иликанского метаморфического комплекса характеризуются линейной складчатостью, тогда как в гнейсах чильчинской свиты на фоне линейных структур развиваются куполовидные антиклинали и мульдообразные синклинали, осложненные мелкой гофрировкой, флексурами и послойными срывами. Падение пород на крыльях складок в иликанском комплексе – от 5-15° до 40-50°. Микроскладки в чильчинской свите бывают как пологие, так и узкие изоклинали с углами падения от 5-10° до 60-80°.

Структуры тектоно-магматической активизации, в соответствии с геологическими и радиологическими данными, образовались во второй половине мезозоя. Они представлены трещинными плитообразными массивами чубачинского и тындинско-бакаранского комплексов, силлами и дайками джелиндаканского комплекса, а также Невачанским и Ненаргинским ВП, сложенными раннемеловыми образованиями ундытканской и сэгангринской свит. Расположение плутонов подчинено рисунку магмоподводящих разло-

мов преимущественно северо-западного простирания и более поздних нарушений, смещающих интрузивные массивы.

Чубачинский массив, петротипический для одноимённого комплекса, по геофизическим данным, имеет пластообразную форму. Он состоит из серии пластин, надвинутых друг на друга [Стриха, 1995], а сам он надвинут как на архейские породы, так и на гранитоиды Бакаранского массива. Одна из таких пластин, вероятно, экранирует золотое оруденение Бамского месторождения [Моисеенко, 1996].

Бакаранский (Тындинский) массив, петротипический для тындинско-бакаранского комплекса, представляет собой крупное пластообразное тело, вытянутое в северо-западном направлении и падающее на юго-запад [Стриха, 1995] по углом около 40° . Остальные массивы этого комплекса изучены слабо, но, судя по имеющимся геофизическим материалам (граф. прил. 4, 5), имеют аналогичную форму.

Ненаргинское ВП, на юге листа, представляет собой субширотно вытянутый грабен, осложненный многочисленными разрывами. Нижнемеловые образования залегают в нем почти горизонтально с легким наклоном ($1-5^\circ$) на восток-юго-восток. *Невачанское ВП*, на северо-востоке листа, представляет собой мульдообразную структуру, вытянутую на север-северо-запад с падением пород на крыльях $5-15^\circ$. Вулканическое поле осложнено многочисленными субширотными и субмеридиональными нарушениями с амплитудами перемещения первые сотни метров.

Разрывные нарушения играют ведущую роль в геологическом строении территории. Выделяются зоны тектонических нарушений северо-западной, северо-восточной, субширотной и субмеридиональной ориентировки.

Хорогочинский разлом картируется вблизи южной рамки листа и разграничивает структурно-вещественные комплексы Ларбинского и Иликанского блоков. Его действие останавливается субширотным Верхнеларбинским разломом. Дизъюнктив выражен резкой ступенью в поле силы тяжести.

Разлом является сдвиго-надвигом или сдвиго-поддвигом и выражен тектонитами эпидот-амфиболитовой и зеленосланцевой фаций. Сместитель нарушения шириной выхода более 2 км полого (25-40°) погружается на северо-восток. С тектонитами ассоциируют кварц-магнетитовые метасоматиты золото- и серебросодержащие.

Пригилюйская (Чильчинская) зона разломов представляет собой серию субпараллельных сбросов, сбросо-надвигов и сбросо-сдвигов, протягивающуюся через всю восточную часть листа от его восточной границы до северной и уходящую далее за его пределы. Зона хорошо выделяется на всех аэро-геофизических материалах. По геофизическим данным, преимущественное падение зоны в юго-западных румбах. Она контролирует пространственное размещение массивов тындинско-бакаранского комплекса. Пространственное положение зоны разломов дискуссионно.

Верхнеларбинский разлом преимущественно маскируется долиной р. Верх. Ларба. В коренных выходах он прослеживается участками интенсивного бластокатаклаза, милонитизации и разлинзования, но без следов последующего диафтореза. Мощность зон динамометаморфизма составляет 100-150 м. В пределах выходов чильчинской свиты наблюдается мусковитизация ее гнейсов.

Дулишминский разлом прослеживается долинами рек Дулишма и Сред. Ларба, на западе отклоняясь к северу в долину р. Кавакта. Зона разлома состоит из серии субпараллельных нарушений. Плоскость сместителя круто падает на юг, местами почти вертикальна. Метаморфические породы иликанского комплекса в зоне Дулишминского разлома подверглись смятию и разлинзованию, а гранодиориты тындинско-бакаранского комплекса превращены в милониты и бластокатаклазиты.

Нижнеларбинский разлом представляет собой серию субпараллельных надвигов общей дугообразной формы. Он прослеживается долинами рек Аингли и Ниж. Ларба. Плоскость сместителя падает на юг под углами 30-70°.

Нарушение маркируется мощной (до 200-500 м) зоной разлинзования, милонитизации и катаклаза.

Меридиональные нарушения обычно смещают субширотные зоны, составляя с ними динамопары. Обычно они представляют собой круто, до вертикального, падающие сбросы и сбросо-сдвиги.

2.2.4 Полезные ископаемые

Согласно минерагеническому районированию при ГКК-1000/3, северо-восточная часть площади относится к Апсакано-Нагорненскому молибденово-серебро-золоторудному району Северостановой молибденово-серебро-золоторудной минерагенической зоны. Южная часть листа включена в Южностановую (по легенде Становой СЛ – Центральностановую) железомолибденово-серебро-золоторудную минерагеническую зону потенциальную, где выделяются Ларбинская железорудная зона потенциальная и Кутыканский золоторудный узел потенциальный.

Горючие ископаемые

Торф. На площади листа попутно с разведкой россыпного золота выявлено 17 торфопроявлений [25]. Торф обладает высокой влажностью и для использования в качестве горючего материала требует осушения. Залежи в равной степени низинные и переходно-верхового типа. Ресурсы торфа оценены преимущественно по категории P_3 ; для 5 проявлений: Лунинского, Чавиканского, Соснового, Долинного и Лумбирского - по категории P_2 . Суммарные ресурсы торфа, по категориям, составляют: P_2 – 113,3 млн m^3 , или 21,8 млн т; P_3 – 138,7 млн m^3 , или 26 млн т.

Металлические ископаемые

Черные металлы

Железо. Известно проявление железных руд *Лумбирское* [22]. Оно расположено в 3 км от трассы БАМ, в междуречье Лумбира и Амуначекана, правых притоков р. Верх. Ларба. Проявление подчеркивается аэромагнитной аномалией интенсивностью до 800-1000 нТл над магнетитовыми кварцитами ларбинской серии. Полоса развития магнетитсодержащих пород имеет северо-

ро-западное простирание и параметры 0,5-1,5x40 км. В ее пределах отмечаются отдельные пласты мощностью 10-30 м, часто образующие сближенные серии (3-5 пластов) с содержанием магнетита 20-70%. По данным химического анализа, содержание Fe_2O_3+FeO в рудах достигает 43-50%. Железные руды легкообогатимы, с выходом концентрата до 47-51% и извлечением из него железа до 99,8%, лишены вредных примесей. Прогнозные ресурсы железных руд на Лумбирском проявлении по категории P_2 – 90 млн т.

Титан. С выходами габброидов хорогочинского (олёкмо-каларского) комплекса связаны короткие, но интенсивные (1%) литохимические потоки титана [21].

Цветные металлы

Свинец, цинк. На площади листа имеется *Среднеларбинское проявление* полиметаллических руд [Кац, 1973, 1979]. Оно расположено на левом борту р. Сред. Ларба, в 7км ниже устья р. Дулишма. В крутом береговом уступе на протяжении 450 м обнажаются катаклазированные гранодиориты тындинско-бакаранского комплекса. Они секутся жилами двух генераций. Сульфидная минерализация (галенит, молибденит, пирит, халькопирит) приурочена к кварц-эпидот-хлоритовым жилам широтной ориентировки. Параметры жил не более 0,15x5 м, падение на юг под 60-85°. Из вторичных минералов присутствуют церуссит, молибдит и лимонит. Эти жилы секутся более поздними, безрудными, кальцитовыми прожилками. Спектральный анализ штучных проб из проявления показал следующие содержания (в %): свинец – до 2 при среднем 0,3; цинк – до 0,1 при среднем 0,02; медь – до 0,5 при среднем 0,07; молибден – до 0,06 при среднем 0,01. В минералогических пробах обнаруживаются единичные знаки золота.

Никель. Вероятно, с густым роем даек раннемеловых долеритов и лампрофиров связаны протяженные интенсивные (до 10-20x10⁻³%) литохимические потоки никеля [Домчак, 1981] в бассейне р. Дулишма. Они сопровождаются малоконтрастными потоками меди.

Олово. Единичные и разрозненные литохимические потоки олова [21] интенсивностью $1-1,5 \times 10^{-3}\%$ и протяжённостью 2-3 км выявлены вблизи разъезда Лумбир и в истоках р. Хуриkit, левого притока р. Ниж. Ларба. Их связь с геологическими комплексами не выявлена. Первый из них В. В. Домчак считал техногенным, связанным с помойкой пос. Лумбир. Но на р. Хуриkit населённых пунктов нет.

Молибден, золото. В приустьевой части Невачана и его левых притоков на протяжении 6 км в экзоконтакте гранитов тындинско-бакаранского комплекса среди биотит-амфиболовых гнейсов иликанского комплекса метаморфического прослежена зона окварцевания [22]. В штуфных пробах из нее установлено следующее содержание металлов: молибден – до 0,3%, золото – 0,01-0,5 г/т, серебро – 1-3 г/т. Присутствуют медь, вольфрам в повышенных содержаниях. При минализе протолок обнаружены молибденит, шеелит, галенит, сфалерит, малахит.

В пропицитизированных и пиритизированных вулканиках Невачанского ВП, инт-рудированных густым роем даек гранит-порфиров джелиндаканского комплекса, наблюдаются участки прожилкового окварцевания [Ельянов, Баранова, 1981]. Кварц полупрозрачный, халцедоновидный. Содержание в окварцованных породах металлов: молибден – до 0,15%, золото – 0,2-0,92 г/т, серебро – 1,7-3,2 г/т. При минализе протолок обнаружены молибденит, галенит, сфалерит.

Вольфрам, молибден. В кварцевых жилах и в экзоконтактах даек гранит-порфиров джелиндаканского комплекса на правом борту р. Иличи и на левом борту р. Ниж. Ларба минализ протолокных проб выявляет наличие единичных знаков шеелита и молибденита [22].

В верховьях р. Илиkit среди выходов гнейсов чильчинской свиты в шлихах обнаружен шеелит. В верховьях руч. Тукалан и его притоков среди гранитов тындинско-бакаранского комплекса в шлиховых пробах выявлены молибденит, шеелит и золото.

Геохимический узел площадью 60 км² на севере листа (междуречье Нижней и Средней Ларб), приуроченный к интрузии тындинско-бакаранского комплекса, прорванной густым роем даек джелиндаканского комплекса, выделен по потокам вольфрама, молибдена, меди, свинца и висмута. Наиболее контрастны потоки вольфрама, содержания которого в донных пробах достигают $5 \times 10^{-3}\%$. Содержания молибдена в отдельных потоках достигают $40 \times 10^{-3}\%$. Остальные элементы образуют малоcontrastные, но протяженные потоки. Вдоль левого притока р. Ниж. Ларба постоянны высокие содержания шеелита в шлихах, которые сопровождаются повышенными концентрациями свинца в сколовых пробах [23]. В пределах АГУ можно ожидать промышленные концентрации вольфрама и молибдена.

Благородные металлы

Золото коренное. *Нюкжинское проявление* расположено на правом борту р. Нюкжа, в 6 км северо-западнее ст. Ларба. В искусственных обнажениях трассы БАМ вскрыты многочисленные зоны дробления, залеченные халцедоновидным кварцем и железистым карбонатом (анкеритом). Вмещающие породы представлены гранитизированными гнейсами и кристаллосланцами иликанского комплекса, насыщенными телами пироксенитов и горнблендитов. В зальбандах карбонатно-кварцевых жил они аргиллизированы, пиритизированы, обохрены. Содержание золота, по данным пробирного анализа, достигает 0,1-0,8 г/т. В отдельных пробах повышены содержания молибдена – до 0,01%, вольфрама – до 0,03%, ртути – до 1-4,5 г/т.

На водоразделе рек Невачан и Опекон в зоне пиритизации и окварцевания биотит-амфиболовых гнейсов иликанского комплекса метаморфического штуфы содержат: золото – 0,16 г/т (по пробирному анализу), медь – 0,2% [23].

Золото коренное, серебро. Месторождение находится в юго-западной части Чубачинского гранитоидного массива в зоне Нижнеларбинского надвига, входящего в систему Становой взбросово-надвиговой зоны широтного простирания.

Рудоносная зона месторождения приурочена к надинтрузивной части интрузии граносиенит-порфиоров джелиндаканского комплекса, с которой предположительно связано серебряно-золотое оруденение.

В непосредственной близости от предыдущего, к востоку от него, находится еще один золото-серебряный АГУ. Большая его часть сложена глубокометаморфизованными породами ларбинской серии с пластами ультраосновных кристаллосланцев. Присутствует также рой даек тындинско-бакаранского комплекса. Площадь АГУ 120 км². Узел расположен в междуречье Верхней Ларбы и Дулишмы, охватывая их притоки. Узел оконтурен по потокам серебра, свинца и меди невысокой контрастности. Единичны и малоконтрастны потоки золота.

Золото россыпное. Россыпи золота известны на юге листа, в бассейне р. Верх. Ларба, а также на его севере (р. Аингли). Незначительны запасы россыпного золота в долине р. Сред. Ларба и ее притоков. Запасы россыпного золота, согласно Государственному балансу, в пределах листа составляют на 1.01.2016 г: категория С₁ – 4,2 т (из них 3,4 т в россыпи р. Аингли, берущей начало от Бамского месторождения); категория С₂ – 0,52 т.

Редкие и редкоземельные элементы

Скандий. С выходами кристаллосланцев ларбинской серии повсеместно связаны малоконтрастные ($1-3 \times 10^{-3}\%$) и непротяжённые литохимические потоки скандия.

Редкоземельные элементы, цериевая группа. В верховьях руч. Уококит, правого притока р. Верх. Ларба, в глыбах пегматоидных гранитов с магнетитом и ортитом среди кристаллосланцев ларбинской серии, спектральным методом выявлены содержания: лантан – 0,05-0,1%; цирконий – 0,06%. Радиоактивность пород – до 30 мкР/час. По этому же ручью и по соседнему ручью Озёрному литохимическим опробованием водотоков установлены малоконтрастные, но протяжённые, потоки лантана и иттрия [22].

Редкоземельные элементы, иттриевая группа. В междуречье Нижней и Средней Ларб, в центральной части листа, расположен аномальный геохи-

мический узел (АГУ) площадью 540 км². Отличительной особенностью этого узла является четкий литологический контроль. Его очертания повторяют контуры выходов высокоглиноземистых гнейсов чильчинской свиты (Иличинского купола). Узел выделен по иттрию, иттербию и лантану, менее по цирконию и литию. Кроме того, в пределах узла установлены литохимические аномалии серебра, меди, висмута, бария, вольфрама, олова и бора. Наиболее интенсивные и протяженные потоки образует иттрий ($5-15 \times 10^{-3}\%$), менее интенсивны, но достаточно устойчивы, потоки лантана (до $30 \times 10^{-3}\%$), лития ($6 \times 10^{-3}\%$) и бора ($3 \times 10^{-3}\%$). По левым притокам р. Нюкжа литохимическим опробованием водотоков установлены малоcontrastные ($1-3 \times 10^{-3}\%$), но протяжённые, потоки иттрия [22].

Радиоактивные элементы

Уран. На левом борту р. Хорогочи-2 в обломках пегматитов среди биотитовых гранитизированных гнейсов ларбинской серии содержание урана 0,02%. Радиоактивность до 102 мкР/час.

Торий. Известно 3 пункта ториевой минерализации, связанных с пегматитами и кварц-полевошпатовыми метасоматитами [16]. На левом борту р. Кутыкан на протяжении 60 м среди биотитовых гранитизированных гнейсов ларбинской серии встречаются обломки пегматитов. Содержание в них тория 0,12%. Сопутствующие элементы: церий – 0,1-0,3%, лантан – 0,1%. Радиоактивность до 575 мкР/час.

На левом борту р. Хорогочи-1 в биотит-гранатовых гнейсах с кварц-полевошпатовыми прожилками содержание тория 0,135%, урана 0,015%. Сопутствующие элементы: церий – 0,3%, лантан – 0,1-0,3%. Радиоактивность до 60 мкР/час. На правом борту р. Хорогочи-1 в кварц-полевошпатовых метасоматитах по биотит-гранатовым гнейсам содержание тория 0,131%, урана 0,015%. Сопутствующие элементы: церий – 0,3%, лантан – 0,1-0,3%. Радиоактивность до 250 мкР/час.

Неметаллические ископаемые

Минеральные удобрения

Фосфорное сырье (апатиты). Представляющий поисковый интерес аномальный геохимический узел (АГУ) площадью 125 км², выделенный по фосфору [21], приурочен к контакту гранитоидов тындинско-бакаранского комплекса с кристаллосланцами ларбинской серии, охватывая выходы раннемиловых покровных андезитов в верхнем течении р. Верх. Ларба. В кристаллосланцах выявлено повышенное содержание апатита. Интенсивность потоков фосфора 0,5-1%, их протяженность 8-11 км. Оцененные до глубины 100 м ресурсы фосфора категории Р₂ в пределах АГУ составляют 68,1 млн т Р₂О₅, или 170 млн т апатита. В пределах геохимического узла возможно открытие крупного месторождения апатитов.

Общераспространенные полезные ископаемые

Строительные материалы (песчано-гравийные смеси, строительный камень и песок) разведывались и использовались при строительстве БАМ. Месторождения расположены вблизи железнодорожного полотна и разрабатывались карьерами [23].

Песчано-гравийные смеси (ПГС). На площади известно 53 месторождения ПГС. В качестве полезного ископаемого используются аллювиальные отложения долин рек Нюкжа, Средняя и Верхняя Ларба, реке – их притоков. Суммарные запасы ПГС составляют 15,3 млн м³, из них 7,5 млн м³ пригодны для изготовления цемента и путевого балласта.

Строительный камень. На площади известно 21 месторождение строительных камней (гнейсов, гранитов, гранодиоритов). Камень (щебень и дресва) используется для отсыпки железнодорожного полотна. Суммарные запасы камня составляют 5,6 млн м³, из них 2,9 млн м³ составляют гнейсы, 2,2 млн м³ – граниты и 0,5 млн м³ - гранодиориты.

Песок. Строительный песок добывается в 3 карьерах вблизи ст. Хорогочи из аллювия р. Верх. Ларба. Суммарные запасы песка – 0,5 млн м³.

Декоративно-облицовочные камни

Известно 2 проявления облицовочных камней, приуроченных к выходам кристаллосланцев ларбинской серии [21].

Проявление *Хорогочи-1* расположено на 1659 км трассы БАМ на левом берегу р. Верх. Ларба в 3 км выше устья руч. Хорогочи-1.

Подземные воды

Пресные питьевые воды. *Ларбинское месторождение* питьевых подземных вод разведано ст. Ларба. Месторождение приурочено к таликовой зоне голоценового аллювия р. Сред. Ларба и является самовозобновляемым. Воды гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные. Минерализация – 0,06-0,4 г/дм³, общая жесткость средняя – 5,5 мг-экв/л; рН – 6,2-7,8. Повышены концентрации железа: 0,5-1,7 мг/л. Физические свойства природных вод, в основном, соответствуют требованиям ГОСТ, за исключением низких концентраций фтора. Запасы воды по категориям С₁+С₂ – 1,64 тыс. м³/сутки при потребности 0,6 тыс. м³/сутки; из них по категории С₁ – 0,72 тыс. м³/сутки.

3.1 Подготовительные работы и проектирование

В состав работ по проектированию и подготовительных работ входит:

- составление проектно-сметной документации;
- сбор, анализ и систематизация опубликованных, фондовых и архивных геологических, геохимических, геофизических и дистанционных материалов, комплексная их интерпретация, цифровое преобразование материалов предшественников;
- создание банка структурированной цифровой фактографической и картографической информации;
- составление картограмм геологической, геохимической и геофизической изученности
- составление предварительных карт геологического содержания и вспомогательных карт с использованием компьютерных технологий.

3.1.1 Сбор, анализ и систематизация опубликованных, фондовых и архивных геологических, геохимических, геофизических и дистанционных материалов, комплексная их интерпретация, цифровое преобразование материалов предшественников

Данный комплекс работ включает работу с геологическими, геохимическими, геофизическими, дистанционными материалами, а также ознакомление с коллекциями каменного материала.

Со времени издания комплектов карт первого поколения опубликован ряд статей по геологии исследуемого района, содержащих новые данные о возрастах пород, новые взгляды на историю геологического развития региона. В фондах Амурского филиала ФБУ «ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу» (ФБУ ТФГИ по ДВФО) в г. Благовещенске хранятся отчеты по ГГС-50, АФГК-50, поисковым работам на территорию проектируемых работ. Всего 15 отчетов), выполненные после издания ГК-200 первого поколения. Сбор информации будет производиться посредством копирования части этих материалов на машинные носители. Кроме того, необходимо изучение архивных материалов геолого-съемочных работ. К числу таких материа-

лов относятся: полевые дневники, сводные описания разрезов стратифицированных подразделений, сводные петрографические описания основных типов пород, другие материалы, не вошедшие в текст отчетов, но необходимые для целей ГДП-200

Для последующего создания геохимической основы потребуется произвести сбор информации из архивных и фондовых материалов геологических отчетов посредством анализа, отбора и копирования части этих материалов на машинные носители. На данной стадии работ предполагается произвести сбор, обобщение, взаимоувязку и предварительную интерпретацию имеющихся геохимических материалов с построением предварительных карт

На данной стадии работ предполагается произвести сбор, обобщение, взаимоувязку имеющихся геофизических материалов с построением предварительных карт геофизических полей и геолого-геофизических профилей.

3.1.2 Создание банка структурированной цифровой фактографической и картографической информации

В ходе создания банка структурированной фактографической информации будут осуществлены следующие виды работ: составление карты фактического ретроспективного материала, селекция первичной геологической информации, ввод ретроспективной геологической информации по первичной документации, а также ввод ретроспективных результатов аналитических работ.

Составление карты фактического ретроспективного материала.

В архивах Амурского филиала ДВ ТГФ имеются первичные материалы 2 групповых геологических съемок масштаба 1:50 000, прошедших в северо-восточной и юго-восточной частях листа N-52-IV после проведения ГС-200 на площади 700 км², что составляет 15% площади проектируемых работ. На всю площадь имеются литологические карты, созданные при проведении АФГК-50. Карты фактического материала, в соответствии с «Временными сметными нормами на компьютерное сопровождение ГСР-200», М., 2001 г., табл. 5, относятся к группе 1а.

Впоследствии, исходя из инструктивных требований и возможностей масштаба проектируемых работ, будет оцифровано в программе Arc GIS 20% объектов наблюдения.

Объем маршрутных наблюдений, выполненных при производстве групповых геологосъемочных работ масштаба 1:50 000, при средней плотности сети 2,2 км на 1 км² составляет:

$4671 \times 0,15 \times 2,2 = 1541$ км, что, при расположении точек наблюдения через 0,5 км составит $1541 \times 2 = 3082$ точки наблюдения. Оцифровке подлежат $3082 \times 0,2 = 616$ точек наблюдения. Кроме того, предстоит вынести, с учетом разрежения сети горных выработок до требуемых масштабом карты, около 45 скважин средней глубиной 200 м и 150 канав средней длиной 100 м. Всего 616 объектов описания с количеством свойств в 1 объекте до 5 и количеством объектов описания в 1 точке 2-5 и $45+150=195$ объектов описания с количеством свойств в 1 объекте до 5 и количеством объектов описания до 10-13.

Селекция первичной геологической информации.

Исходя из инструктивных требований и нормативных документов, вводу в базу данных подлежит около 20% описаний маршрутов и точек наблюдений по каждому листу геологической карты масштаба 1:50 000, равномерно распределенных по площади. Для надлежащего выполнения работ по оценке качества ретроспективной геологической информации на выполнении селекции будут задействованы ведущие геологи с долевым участием начальника партии. Селекция будет производиться путем просмотра карт фактического материала ранее проведенных работ, их сопоставления с предварительными картами и чтения полевых дневников ранее выполненных геологосъемочных работ и части (10%) полевых дневников поисковых работ масштаба 1:10 000.

Объем маршрутных наблюдений, выполненных при производстве полистных геологосъемочных работ масштаба 1:50 000 (15% площади), при средней плотности сети 2,2 км на 1 км² составляет:

$4671 \times 0,15 \times 2,2 = 1541$ км.

Объем маршрутных наблюдений, выполненных при поисковых работах, по имеющимся у нас сведениям, составляет 690 км.

Таким образом, необходимо изучить документацию маршрутных наблюдений на:

$$1541 \times 0,2 + 690 \times 0,1 = 377,2 \text{ км.}$$

Плотность точек, отобранных для ввода информации, будет соответствовать масштабу 1:200 000 (1 точка на 2 км), или $378:2 = 189$ точек.

Наряду с полевыми дневниками по маршрутным наблюдениям, предстоит произвести селекцию информации, содержащейся в журналах документации горных выработок (канав и скважин). Объем проходки канав на стадиях поисковых и геологосъемочных работ, по имеющимся у нас данным (Бучко, 2008; Курник, 1999-2003), составляет около 76000 пог. м полотна. Планируется подвергнуть изучению порядка 10% данных материалов. На основе анализа имеющихся журналов документации канав, на листе формата А4 помещается описание, в среднем, 12 м полотна канавы. Количество листов рукописного текста при просмотре журналов документации канав составит:

$$76000 \times 0,1 : 12 = 633 \text{ листа.}$$

Объем проходки скважин колонкового бурения на стадиях поисковых работ составляет 45 000 пог. м. На стандартном листе формата А4 помещается, в среднем, описание 15 пог. м проходки скважины. Учитывая, что бурение проводилось на небольших по площади разведочных участках Бамского месторождения и его флангов, предусматривается просмотр 10% документации скважин. Общее количество листов документации скважин составит:

$$45000 \times 0,1 : 15 = 300 \text{ листов.}$$

Всего будет просмотрено $377+633+300 = 1310$ листов документации предшественников.

Ввод ретроспективной геологической информации по первичной документации.

На стадии предполевых работ предстоит осуществить ввод отобранной в процессе селекции ретроспективной первичной геологической информации по первичной документации на оцифрованную карту фактического материала в среде АДК. Отдельно рассматривается ввод результатов различных видов документации.

Ввод в компьютер информации по маршрутным наблюдениям.

Всего предстоит ввести описание по 377 км геологических маршрутов, или 189 точек наблюдения. Учитывая неоднородность геологического строения района, предполагается, что 70% (132 точки) содержат от 2 до 5 объектов и до 5 свойств, и 30% (57 точек) содержат от 6 до 9 объектов и до 5 свойств каждая.

Ввод в компьютер информации по документации канав.

Из общего объема пройденных на начало проектируемых работ канав (76 000 м), исходя из опыта работ и учитывая высокую плотность горных выработок на Бамском месторождении, вводу в компьютер подлежит 10%. Документация одного интервала полотна канавы, по трудозатратам на ввод, приравнивается к одной точке наблюдения геологического маршрута. Общий объем полотна канав для ввода составит:

$$76000 \times 0,1 = 7600 \text{ м.}$$

Учитывая то, что канавы, в основном, проходились в рудоносных участках территории с повышенной сложностью геологического строения (интенсивные тектонические, метаморфические и метасоматические изменения), предполагается, что каждый интервал содержит от 10 до 13 объектов и до 5 свойств в каждом.

Ввод в компьютер информации по документации скважин.

Из общего объема пройденных на начало проектируемых работ скважин (45000 м), исходя из опыта работ и учитывая высокую плотность сети скважин на Бамском месторождении, вводу в компьютер подлежит 10%. Документация 1 м скважины, по трудозатратам на ввод, приравнивается к одной

точке наблюдения геологического маршрута. Общий объем метража для ввода составит:

$$45000 \times 0,1 = 4500 \text{ м.}$$

Учитывая то, что скважины, в основном, проходились в рудоносных участках территории с повышенной сложностью геологического строения (интенсивные тектонические, метаморфические и метасоматические изменения), предполагается, что каждая содержит от 10 до 13 объектов и до 5 свойств в каждом.

Ввод ретроспективных результатов аналитических работ.

Из всего объема результатов аналитических работ предшественников в компьютер будут вводиться все данные по золотосодержащим пробам, результаты петрохимического изучения пород, радиологические определения возраста геологических комплексов и результаты спорово-пыльцевого анализа аллювия. Будут составлены базы данных по видам анализов в программе Excel с дальнейшей координатной привязкой точек отбора проб к имеющимся картам фактического материала, созданным в программе Arc GIS.

Ввод ретроспективных данных по золотосодержащим пробам.

Ориентировочное количество бороздовых и керновых проб, отобранных на Бамском месторождении, составляет в сумме 100 000 проб. Предположительно 5% из них (5000 проб) содержит золото в количестве более 0,5 г/т. Результаты анализов по указанному количеству проб предстоит ввести в базу данных. Среднее количество определяемых элементов (объектов описания) в пробах – 17.

Ввод ретроспективных результатов силикатных анализов.

Ориентировочно предстоит ввести в базу данных результаты анализов 167 проб. Количество определяемых элементов (объектов описания) в пробах – 10-13.

Ввод ретроспективных результатов радиологических определений.

В предполевой период предполагается привязка банка ретроспективных радиологических определений к карте фактического материала листа N-

51-IV масштаба 1:200 000. Всего предстоит ввести в базу данных результаты анализов 16 проб.

Ввод ретроспективных данных спорово-пыльцевого анализа.

Имеются данные по 70 спорово-пыльцевым пробам. Предстоит сформировать их в виде текстового табличного приложения в программе Word к отчетной документации разных стадий отчетности с целью дальнейшего пополнения результатами собственных работ. Категория сложности оригинала 1, количество колонок в оригинале – 10. Пробы отличаются богатым видовым разнообразием спор и пыльцы, поэтому описание каждой из них займет около 66% листа А3, или 46 листов на весь объем.

3.1.3 Составление картограмм геологической, геохимической и геофизической изученности площади листа

В ходе подготовительных работ будут составлены картограммы геологической, геофизической и поисковой изученности. Всего – 3 картограммы. Их оформление предусматривается в программе Corel DRAW, версия 16.

3.1.4 Составление предварительных карт геологического содержания и вспомогательных карт с использованием компьютерных технологий

В процессе проектирования предусматривается составление графических приложений к проекту в виде предварительных карт: геологической и закономерностей размещения полезных ископаемых, совмещенной с картой полезных ископаемых, по данным двух второв [31]. Кроме того, для обоснования постановки поисковых работ предусматривается компьютерное оформление трёх аэрогеофизических карт.

Предварительные карты и условные обозначения к ним будут созданы путем трансформации фрагментов соответствующих карт масштаба 1:1 000 000, созданных в программе ArcView GIS, и предоставлены в формате .jpg.

3.1.5 Камеральные работы подготовительного периода

Дешифрирование АФС и КС, интерпретация дистанционной основы, в т.ч. данных гиперспектральных съемок

Предусматривается интерпретация дистанционной основы с привлечением обширной информации по дешифрированию крупномасштабных аэрофотоснимков по данным предыдущих работ. Схема дешифрирования будет составлена на бланковой основе масштаба 1:200 000.

Разработка рабочих макетов легенд карт и их актуализация на основе серийных легенд и полученных новых данных

Предстоит составление рабочих макетов легенд 3 карт: геологической; полезных ископаемых и закономерностей их размещения; четвертичных образований. Также необходимо разработать макеты условных обозначений для 4 схем зарамочного оформления: минерагенического районирования; прогноза; геоморфологической; СЭГО. За основу составления легенд предварительных карт и схем геологического содержания будет принята легенда Становой серии листов с последующими дополнениями в нее, полученными при ГДП-200 и научно-исследовательских работах. Так как предварительные карты с легендами к ним изданию не подлежат, рабочие макеты легенд будут оформлены в программе Corel DRAW.

Составление предварительных карт в аналоговом и цифровом виде, в т.ч. с применением современных ГИС-технологий

Предстоит составление 3 предварительных карт: геологической; полезных ископаемых и закономерностей их размещения; четвертичных образований. Также необходимо разработать макеты 4 схем зарамочного оформления: минерагенического районирования; прогноза; геоморфологической; СЭГО. За основу составления предварительных карт и схем геологического содержания будут приняты картографические материалы предшественников, переосмысленные в соответствии с легендами, разработанными к ним. Так как предварительные карты с легендами к ним изданию не подлежат, они будут оформлены в программе Corel DRAW.

Выделение опорных участков для проведения полевых работ

Опорные участки полевых работ будут выделены по итогам анализа и интерпретации всех имеющихся данных геологического содержания на тер-

риториях, максимально перспективных для обнаружения полезных ископаемых, и имеющих спорное геологическое строение. Участки будут включать в себя выходы петротипических плутонических массивов и метаморфических комплексов. Породы в пределах опорных участков будут максимально охвачены всеми видами опробования, предусмотренными настоящим проектом. Кроме того, в пределах участков, расположенных в южной части листа, будут проведены маршруты по сбивке с сопредельной территорией проведённого ГДП-200. Участки работ предполагается намечать в местах, доступных для транспорта повышенной проходимости.

3.1.6 Комплексный анализ и интерпретация геологических, геофизических, геохимических и дистанционных данных, в том числе с применением современных ГИС-технологий

Анализ и интерпретация данных геологического содержания будут произведены путём ознакомления с картами и отчётами предшественников. Предстоит ознакомиться с 59 фондовыми и опубликованными источниками (по прилагаемому к проекту списку литературы).

3.2 Полевые работы

3.2.1 Работы общего назначения

Геологическая документация канав.

Согласно инструктивным требованиям, проектом предусматривается геологическая документация канав по общепринятой методике. Она будет проводиться по полотну и одной из стенок канав в коренных породах, вскрытых на 0,5 м. Категория сложности геологического изучения объектов принята 4: «Горные породы сложного минералогического состава, трудно диагностируемые; коры выветривания с невыдержанной зональностью». Категория повышается до 5 в связи с количеством границ пачек более 9 на 100 м разреза. При геологической документации будут вестись специальные журналы, в которых при помощи описания и зарисовок отразится вся геологическая информация. Документация горных выработок будет вестись в

масштабе 1:50-1:100. Всего планируется задокументировать 200 м полотна канав.

Геологическая документация расчисток.

Согласно инструктивным требованиям, проектом предусматривается геологическая документация расчисток по общепринятой методике. Она будет проводиться по полотну и одной из стенок расчистки в рыхлых породах, вскрытых на глубину 1 м. Категория сложности геологического изучения объектов принята 1: «горные породы простого минерального состава неизмененные». При геологической документации будут вестись специальные журналы, в которых при помощи описания и зарисовок отразится вся геологическая информация. Документация горных выработок будет вестись в масштабе 1:50. Всего, при длине забоя расчистки 2 м, планируется задокументировать $25 \times 2 = 50$ м забоя.

3.2.2 Съёмки геологического содержания и общие поиски полезных ископаемых

В ходе полевых работ предусматривается осуществление геологосъёмочных и поисковых маршрутов, а также маршрутов по составлению опорных разрезов. В связи с тем, что для всей площади листа имеются результаты геологических съёмок предшественников различного масштаба, геологосъёмочные маршруты будут подразделяться на контрольно-увязочные и заверочные.

Геологосъёмочные маршруты

Наземные геологические маршруты при геологическом доизучении дочетвертичных образований м-ба 1:200000 (без радиометрии) проектируются по направлениям, где наблюдается максимальная изменчивость геологических параметров площади листа, с учётом выявленных обнажений горных пород, геохимических и геофизических аномалий. Наземные заверочные маршруты масштаба 1:200000 при геологическом доизучении дочетвертичных образований площади будут ориентированы на уточнение геологического строения и выяснение роли стратиграфических, магматических, структур-

ных и других факторов контроля известного и вновь выявленного оруденения. Контрольно-увязочные маршруты будут проводиться на границах с листом N51-X, для которого имеются данные по ГДП-200, а так же на границах геологосъёмочных работ предшественников. Маршруты по составлению опорных разрезов будут проходить в пределах Невачанского и Ненаргинского вулканических полей.

Маршруты планируется проводить в течение 3 полевых сезонов на 6 опорных участках. Средняя плотность маршрутных наблюдений, по опыту проведения ГДП-200 на других листах, составит 0,2 км/км².

В первый полевой сезон работы предполагается проводить в наиболее доступной восточной части листа в пределах двух опорных участков: Средняя Ларба и Ги-лэр.

На участке *Средняя Ларба* будут решаться следующие задачи: уточнение возраста и строения Невачанского ВП; уточнение возраста аллювиальных отложений р. Сред. Ларба; уточнение возраста, состава и характера расчленения интрузивных образований тындинско-бакаранского, чубачинского и джелиндаканского интрузивных комплексов, иликанского метаморфического комплекса докембрия; уточнение кинематики, возраста и металлогенического значения зоны Пригиллюйского разлома.

Для решения этих задач предусматривается 15 км контрольно-увязочных маршрутов, 45 км заверочных маршрутов и 10 км маршрутов по составлению опорных разрезов. Всего на участке будет проведено 70 пог. км геологосъёмочных маршрутов.

На участке *Гилэр* будут решаться следующие задачи: уточнение возраста и строения Ненаргинского ВП; уточнение возраста, состава и характера расчленения интрузивных образований хорогочинского, дамбукино-ларбинского, древнестанового и тындинско-бакаранского интрузивных комплексов, метаморфитов Ларбинского блока. Для решения этих задач предусматривается 10 км контрольно-увязочных маршрутов, 25 км заверочных

маршрутов и 15 км маршрутов по составлению опорных разрезов. Всего на участке будет проведено 50 пог. км геологосъёмочных маршрутов.

Итого на первый сезон запланировано 120 пог. км геологосъёмочных маршрутов.

Во второй полевой сезон работы предполагается проводить в западной части листа в пределах трёх опорных участков: Тукалан, Иликит и Иличи.

На участке *Тукалан* будут решаться следующие задачи: уточнение возраста аллювиальных отложений р. Ниж. Ларба; уточнение возраста, состава и характера расчленения интрузивных образований тындинско-бакаранского интрузивного комплекса, чильчинской свиты докембрия в пределах Иличинского купола; уточнение кинематики, возраста и металлогенического значения зоны Пригиллюйского разлома.

Для решения этих задач предусматривается 10 км контрольно-увязочных маршрутов и 45 км заверочных маршрутов. Всего на участке будет проведено 55 пог. км геологосъёмочных маршрутов. На участке *Иликит* будут решаться следующие задачи: уточнение возраста, состава и характера расчленения чильчинской свиты докембрия в пределах Иличинского купола.

Для решения этих задач предусматривается 10 км контрольно-увязочных маршрутов и 45 км заверочных маршрутов. Всего на участке будет проведено 55 пог. км геологосъёмочных маршрутов.

На участке *Иличи* будут решаться следующие задачи: уточнение возраста аллювиальных отложений р. Сред. Ларба; уточнение возраста, состава и характера расчленения метаморфических образований Иликанского блока.

Для решения этих задач предусматривается 25 км контрольно-увязочных маршрутов и 95 км заверочных маршрутов. Всего на участке будет проведено 120 пог. км геологосъёмочных маршрутов.

Итого на второй сезон запланировано 230 пог. км геологосъёмочных маршрутов.

В третий полевой сезон работы предполагается проводить на юго-западе листа в пределах участка *Верх. Ларба*. Будут решаться следующие за-

дачи: сбивка геологического строения с сопредельной с юга площадью листа N-51-X; уточнение возраста аллювиальных отложений р. Верх. Ларба; уточнение возраста, состава и характера расчленения интрузивных образований древнестанового, тындинско-бакаранского и джелиндаканского интрузивных комплексов, метаморфических образований Иликанского блока.

Для решения этих задач предусматривается 10 км контрольно-увязочных маршрутов и 40 км заверочных маршрутов. Всего на участке будет проведено 50 пог. км геологосъёмочных маршрутов.

Итого на всю площадь работ запланировано $120+230+50 = 400$ пог. км геологосъёмочных маршрутов масштаба 1:200 000.

Все встреченные в маршрутах потенциально рудоносные породы будут подвергаться штучному опробованию, в среднем 2 пробы на 1 км маршрута. Всего планируется отобрать $400 \times 2 = 800$ проб.

Маршруты по геологическому доизучению дочетвертичных образований площади будут проводиться в условиях плохой обнаженности, соответствующей 2 категории. В среднем предполагается, что обнажения коренных пород будут занимать 40% протяженности маршрутов. Для остальной части (60%) необходимо проводить копушение со средним расстоянием между копушами 200 м с сечением $0,16 \text{ м}^2$ и средней глубиной 0,5 м. Точки наблюдений будут привязаны с помощью GPS-привязчика «Garmin».

Маршруты будут выполняться маршрутными группами типового состава с долевым участием начальника партии. В связи со сложным геологическим строением в состав производственной группы будет входить геолог I категории.

Наземные геологические маршруты при геологическом доизучении дочетвертичных образований м-ба 1:200000 (с радиометрией).

Для заверки аэроаномалий общего канала в междуречье Средней и Нижней Ларбы будет пройдено 100 км маршрутов масштаба 1:200 000 с радиометрическими наблюдениями.

Все встреченные в маршрутах потенциально рудоносные породы будут подвергаться штучному опробованию, в среднем 2 пробы на 1 км маршрута. Всего планируется отобрать $100 \times 2 = 200$ проб.

Объем работ – 500 км, в том числе без радиометрии – 400 км и с радиометрией – 100 км.

Поисково-съёмочные маршруты м-ба 1:50000-1:100000.

На участках *Средняя Ларба и Гилэр* планируется заверка геологическими маршрутами и штучным опробованием вольфрам-молибденового геохимического узла в междуречье Аингли и Ниж. Ларба, двух золото-серебряных геохимических узлов в междуречье Верх. Ларбы и Мал. Дулишмы, фосфорного геохимического узла в междуречье Верх. Ларбы и Мал. Дулишмы; опробование железистых кварцитов Ларбинской железорудной потенциальной зоны.

На участках *Тукалан, Иликит и Иличи* будет осуществляться заверка геологическими маршрутами и штучным опробованием двух золото-серебряных геохимических узлов на правом берегу р. Ниж. Ларба, редкоземельного геохимического узла в междуречье Средней и Нижней Ларбы.

Ориентировочно будет пройден следующий объем маршрутов: 1) Вольфрам-молибденовый геохимический узел в междуречье Аингли и Нижн. Ларба – 10 км; 2) Золото-серебряные геохимические узлы на правом берегу р. Нижн. Ларба – 20 км; 3) Редкоземельный геохимический узел на водоразделе Нижней и Средней Ларбы – 30 км; 4) Золото-серебряные геохимические узлы, а также фосфорная геохимическая аномалия в междуречье Верх. Ларбы и Мал. Дулишмы - 40 км. Общий объем маршрутов составит 100 км.

Все встреченные в маршрутах потенциально рудоносные породы будут подвергаться сколковому и штучному опробованию, в среднем 4 пробы на 1 км маршрута. Всего планируется отобрать $100 \times 4 = 400$ проб, из них 20% - штучные (80 проб), а 80% - сколковые (320 проб). Кроме того, на участке Иликит (рис. 2) с редкоземельной аномалией, в связи с невозможностью определения содержаний РЗЭ полуколичественным спектральным анализом,

будет проводиться отбор проб на ICP-MS анализ, в среднем – 2 пробы на 1 км маршрута. Всего планируется отобрать $30 \times 2 = 60$ проб.

Совмещённое геохимическое опробование по первичным и вторичным ореолам.

Для детализации характеристик предполагаемого золото-серебряного оруденения на участках Гилэр и Дулишма намечается провести геолого-геохимические профили по разреженной сети, секущие литохимические аномалии (совмещенное опробование по первичным и вторичным ореолам). Шаг через 100 м, профили через 500 м. Работы будут проводиться в местности с 7 категорией проходимости. Литохимические пробы будут отобраны из копушей глубиной до 60 см. Положение участков Гилэр и Дулишма будет конкретизировано после получения результатов поисковых работ 1:50 000 – 1:100 000 масштаба.

На обоих участках планируется покрыть детальными поисковыми работами площадь в 20 км². С учётом выбранной сети будет пройдено 45 км профилей без рубки просек. Привязка точек отбора проб будет осуществляться посредством GPS-привязчика «Garmin». Всего будет отобрано $45:0,1=450$ штучных проб и аналогичное количество литохимических проб.

Вес отбираемой литохимической пробы – 200-300 г. В пробу отбирается жёлто-коричневый суглинок (горизонт «В»). Глубина отбора от 30 до 60 см.

Маршруты будут выполняться группами типового состава с долевым участием начальника партии без радиометрических наблюдений. Основным исполнителем в составе группы будет являться геолог I категории.

3.2.3 Опробовательские работы

В процессе проведения проектируемых работ предусматривается проведение следующего комплекса опробования:

штучное и геохимическое (сколковое) при проведении всех видов геологических маршрутов; литохимическое опробование по вторичным ореолам; бороздовое опробование полотна канав; отбор проб на химический (силикат-

ный) анализ горных пород; отбор геохимических проб на количественный анализ элементов – примесей; отбор сколков на изготовление прозрачных шлифов и аншлифов; отбор проб на изотопное датирование геологических комплексов; отбор спорово-пыльцевых проб; отбор образцов с гранатом и биотитом на определение РТ-условий; отбор протолок на выявление редкоземельного сырья.

Штуфное и геохимическое (сколковое) опробование.

Этот вид опробования будет осуществляться в маршрутах отбором проб из всех разновидностей гидротермально- и метасоматически измененных и динамометаморфизованных пород. Учитывая опыт проведения геологического доизучения на соседних территориях, принимается следующая плотность опробования:

в геологосъемочных маршрутах – 2 пробы на 1 км (800 проб); в поисковых маршрутах масштаба 1:200 000 – 2 пробы на 1 км (200 проб); в поисково-съемочных маршрутах масштаба 1:50 000-1:100 000 – 4 пробы на 1 км (400 проб);

при совмещенном геохимическом опробовании по первичным и вторичным ореолам – 10 проб на 1 км (450 проб).

Общее количество проб составит:

$$800+200+400+450 = 1850 \text{ шт.}$$

Из них 550 проб (30%) составят штуфные пробы и 1300 (70%) - сколковые.

Средний вес штуфной пробы - 1 кг, а сколковой – 0,4 кг. Общий вес проб составит: $1 \times 550 + 0,4 \times 1300 = 1070$ кг, или 1,07 т.

Все пробы будут проанализированы в лаборатории АО «Дальгеофизика», г. Хабаровск, полуколичественным спектральным методом на 27 элементов: As, Pb, Sn, Mo, Ag, Cu, Zn, Sb, W, Bi, Ni, Co, Cr, V, Fe, Mn, Ti, P, Ge, Sc, Y, Yb, La, Nb, Ta, Li, B - и спектрозолотометрическим методом на золото.

Литохимическое опробование по вторичным ореолам.

В ходе совмещенного геохимического опробования по первичным и вторичным ореолам без разбивки профилей ($K=0,7$) и геологической документации будет осуществлен отбор 450 литохимических проб с шагом 100 м. Всего – 45,0 км. В полевых условиях пробы будут просушиваться и подвергаться просеиванию через ручные сита с ячейкой 1мм.

Средний вес пробы 250 г. Общий вес – $450 \cdot 0,25 / 1000 = 0,11$ т.

Пробы будут проанализированы в лаборатории ОАО «Дальгеофизика», г. Хабаровск, полуколичественным спектральным методом на 27 элементов: As, Pb, Sn, Mo, Ag, Cu, Zn, Sb, W, Bi, Ni, Co, Cr, V, Fe, Mn, Ti, P, Ge, Sc, Y, Yb, La, Nb, Ta, Li, B - и спектрозолотометрическим методом на золото. Внешний контроль (2% от общего количества проб) будет произведён в лаборатории ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург) по отдельному проекту.

Бороздовое опробование

На изучение зон гидротермалитов и тектонитов предусматривается нацелить 5 канав со средней длиной 10 м (раздел 3.4.3), всего 50 м канав. Бороздовому опробованию будет подвергнуто 100% протяженности канав, учитывая широкое развитие гидротермальных изменений в пределах намечаемых площадей горных работ и прожилково-вкрапленный характер оруденения. Пробы будут отбираться в летнее время из жильного кварца, зон кварцевых метасоматитов, пропилитов, сульфидизации и катаклаза. При суммарной длине полотна канав 50 м и 5% контрольного опробования всего будет опробовано $50 \cdot 1,05 = 52,5$ м. Внутренний контроль будет проводиться путем отбора сопряженной борозды того же сечения. Отбор бороздовых проб будет производиться вручную в полном соответствии с инструктивными требованиями (Методика разведки..., 1986). Контуры частных проб будут намечаться с учетом типов изменений и литологических разностей пород с выходом во вмещающие породы. Категория опробуемых пород – XII.

Сечение борозды 10х5 см. Длина отдельных проб-секций составит 0,3-1,0 м. В среднем длина 1 бороздовой пробы составит 0,8 м. Данные параметры проб применялись ранее при проведении поисковых работ на золоторуд-

ных объектах Амурской области в период 1998-2016 гг. Теоретический вес бороздовой пробы при данном сечении, длине и удельном весе $2,58 \text{ г/см}^3$ составит 10,4 кг. Объем опробования составит:

$$52,5 : 0,8 = 66 \text{ проб.}$$

$$\text{Общий вес проб составит: } (66 \times 10,4) : 1000 = 0,68 \text{ т.}$$

Отбор проб на изотопное датирование геологических комплексов.

Крайне важной задачей является установление абсолютного возраста для основных магматических, метаморфических и вулканических комплексов площади в наиболее представительных массивах и разрезах.

Пробы весом около 15 кг будут отбираться по данным предварительных маршрутных наблюдений на участках с хорошей обнаженностью и отсутствием тектонических изменений пород. Общий вес проб – 0,45 т. Отбор 30 монофракций цирконов предполагается произвести из дробленых проб в лаборатории ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург) по отдельному проекту. Дробление проб до 1 мм будет произведено в ЦАЛ АО «Амургеология» (г. Благовещенск).

Каждая проба будет сопровождаться отбором материала на химический (силикатный) анализ и на количественное определение содержания элементов-примесей, а также сколка на изготовление прозрачного шлифа.

Опробование на содержание петрогенных окислов (силикатный анализ).

Данному виду опробования будут подвергнуты основные разновидности интрузивных, метаморфических и вулканогенных пород. Конкретные объекты опробования будут выбраны после ознакомления с базой данных, составленной по результатам ранее проведенных работ. Необходимо достигнуть такого уровня изученности, чтобы на каждое из дочетвертичных геологических подразделений приходилось не менее 20 силикатных анализов.

Учитывая весьма скудные данные предшественников, предполагается отобрать 270 проб на содержание петрогенных окислов (силикатный анализ). Отбор проб будет осуществляться при проведении геологических маршру-

тов, изучении геологических разрезов и проходке канав. Каждая проба будет сопровождаться отбором сколка на изготовление прозрачного шлифа. Средний вес одной пробы на силикатный анализ – 0,3 кг. Общий вес проб – 0,08 т.

Из намеченного количества 30 проб будут сопровождать пробы на изотопное датирование геологических комплексов. Проведение силикатного анализа предусматривается в лаборатории физико-химических методов ДВГИ ДВО РАН (г. Владивосток).

Отбор геохимических проб на количественный анализ элементов-примесей.

С целью построения геодинамической модели развития территории и определения металлогенической специализации магматических геологических комплексов предусматривается произвести изучение распространения элементов-примесей. Пробами на количественный анализ элементов-примесей будут сопровождаться все пробы на силикатный анализ, или 270 проб. Для производства анализа требуется около 30 г дробленого и истертого материала, который планируется отбирать из «хвостов» обработанных проб на силикатный анализ. Кроме того, в ходе поисково-съёмочных работ 1:50 000 - 1:100 000 масштаба на участке Иликит (рис. 2) планируется отбор 60 проб (2 пробы на 1 км) для определения закономерностей вероятного редкоземельного оруденения. Всего планируется отбор 330 проб.

Для количественного анализа редкоэлементного состава основных разновидностей пород района работ будет произведен масс-спектрометрический анализ с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS). Пробы будут анализироваться на 36 элементов: Sc, V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Ag, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Ta, Mo, Sn, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Hf, Pb, Th и U, а также дополнительно на Au, Pt, Pd, Ru, Rh, Ir. Работы будут выполнены подрядным способом в Хабаровском инновационно-аналитическом центре (ИАЦ) ИТиГ ДВО РАН.

Отбор сколков на изготовление шлифов.

Сколки на изготовление шлифов будут сопровождать каждую силикатную пробу (270 сколков). Так как пробы на изотопное определение возраста и на количественный анализ элементов-примесей будут сопутствовать силикатному анализу, отдельное изготовление шлифов, сопровождающих эти пробы, не предусмотрено. При геологических маршрутах по дочетвертичным образованиям (500 км), с учетом шлифов к пробам на силикатный анализ, предполагается дополнительный отбор 1 сколка на 5 км маршрута, всего 100 сколков. Всего будет отобрано: $270+100 = 370$ сколков.

Отбор проб на спорово-пыльцевой анализ.

Для уточнения возраста аллювиальных отложений из расчисток в долинах рек Ньюкжа, Верхняя Ларба, Средняя и Нижняя Ларба планируется отбор 25 проб на спорово-пыльцевой анализ. Пробы будут отбираться из забоя расчисток в слоях глин, алевролитов и глинистых песков. Вес 1 пробы – 0,1 кг, общий вес – 2,5 кг.

Из слоев литифицированных туфоалевролитов сэгангринской свиты, обогащенных растительным детритом, в Ненаргинском и Невачанском вулканических полях для уточнения возраста отложений предусматривается отобрать 5 литифицированных проб на спорово-пыльцевой анализ. Вес 1 пробы – 1 кг, общий вес – 5 кг.

Всего планируется отбор 30 проб на спорово-пыльцевой анализ.

Отбор образцов с гранатом и биотитом на определение РТ-условий.

Для определения РТ-параметров метаморфизма ларбинской серии, джигдалинской и чильчинской свит будет произведён отбор 15 образцов метаморфических пород, содержащих биотит и гранат, по 5 из каждого геологического подразделения.

Отбор протолок на выявление редкоземельного сырья.

Для выяснения приуроченности редкоземельной минерализации следует отобрать из гнейсов чильчинской свиты (Иличинский купол) 3 протолокных пробы весом 10 кг, с последующим отбором монофракций монацита и

других редкоземельных минералов и их анализом на редкоземельные элементы.

3.2.4 Геофизические работы (магниторазведка масштаба 1:50 000)

Магнитометрические наблюдения с помощью протонного магнитометра ММП-203 будут направлены на картирование и расчленение геологических образований с попутным выявлением разнометалльного оруденения в участках проходки канав, выходов основных пород и железистых кварцитов. Работы будут выполняться в наземном профильном варианте с частичной предварительной подготовкой профилей. С их помощью предполагается выявление магнитовозмущающих интрузивных и метаморфических пород, прослоев железистых кварцитов и кристаллических сланцев, установление характера и местоположения их контактов, зон сульфидной минерализации и участков обогащения пород магнетитом и титаномагнетитом. Особый интерес будут представлять магнитные аномалии средней интенсивности (до 1000 нТл), вызываемые зонами сульфидной и магнетитовой минерализации в разновозрастных образованиях, а также зоны аэромагнитных градиентов.

Участки работ расположены в горно-таежной местности с осыпями, представляющими опасность при передвижении. Переноска аппаратуры будет осуществляться вручную, транспорт будет использоваться только для подвозки аппаратуры к профилям. Категория трудности – IV. В местах предполагаемых выходов габбро и железистых кварцитов планируется пройти с магнитометрией 10 км маршрутов. В зонах магнитных градиентов, обусловленных Пригиллойским разломом, будет обследовано 10 км. Общий объем работ составит 20 км.

Шаг наблюдений – 50 м, или 20 физических точек на 1 км, что составит в итоге 400 физических точек. По количеству физических точек данный объем наблюдений соответствует 10 км².

Контрольные измерения по действующей инструкции по магнитной съемке проводятся в объеме 5% и составят:

$$400 \times 0,05 = 20 \text{ физических точек.}$$

Проектируемая среднеквадратичная погрешность съемок - не более 10 нТл.

За профилактику аппаратуры применяется коэффициент – 1,085.

За объем контрольных измерений применяется коэффициент – 1.

Общий поправочный коэффициент составляет: $1,05 \times 1,085 = 1,14$.

Магниторазведочные работы будут проводиться с 2 временных полевых лагерей в течение 1 полевого сезона. Расстояние перебазировок геофизического отряда составит не более 100 км. Перебазировки будут осуществляться по бездорожью на ГАЗ-71. Затраты времени на перебазировки составят 1 отр/смену.

Для контроля стабильности магнитометров и приведения всех измерений к единому уровню будет создан контрольный пункт (КП). В течение каждого маршрутного дня для регистрации помех и погодных условий и оценки качества полученных материалов будет производиться наблюдение геомагнитных вариаций с применением стационарного магнитометра ММП-203. Вариационная станция не предусмотрена. Стационарные пункты учета магнитных вариаций поля будут располагаться во временных лагерях вдали от магнитовозмущающих предметов.

По результатам работ вдоль линий маршрутов будут построены профили графиков ΔT и проведены возможные количественные расчеты.

3.2.5 Горнопроходческие работы

Проходка канав вручную.

Для целей доизучения опорных и стратотипических разрезов, вскрытия контактов геологических комплексов, в помощь контрольно-увязочным и геологосъемочным маршрутам, планируется проходка канав вручную средней глубиной 2,5 м. Ручная проходка проектируется из-за вероятной разрозненности линий канав по площади, малой протяженности канав и, как следствие, нецелесообразности использования бульдозера.

Поверхностными горными выработками будут решаться следующие задачи:

- установление взаимоотношений разновозрастных метаморфических и метаморфизованных стратонов докембрия между собой и с интрузивными комплексами территории;

- установление фазово-фациальных переходов в пределах одновозрастных интрузивных массивов, а также взаимоотношений между разновозрастными интрузивными комплексами;

- уточнение кинематики и металлогенического значения основных тектонических нарушений исследуемой территории, в том числе Пригилюйского разлома;

- опробование зон гидротермалитов и тектонитов.

Местоположение отдельных канав и их линий будет определяться в ходе геологических маршрутов с учетом имеющихся геологических карт предшественников, геохимической и геофизической основы ГДП-200.

Все канавы намечается пройти на сухих водоразделах и участках горных склонов. Всего предполагается проходка 20 канав средней длиной 10 м с суммарной длиной 200 м.

Канавы ориентируются вкрест простираний изучаемых свит, контактов и вероятных тектонических зон, предполагаемых по данным собственных или предшествующих работ. Проходка канав будет осуществляться в мерзлых породах в летне-осенний период с послойной отработкой по мере оттайки пород без предварительного рыхления.

Сечение канав при угле естественного откоса 60° принимается равным $3,5 \text{ м}^2$ при глубине 2,5 м (рисунок 5). Углубка канав в коренные породы (вскрытие структурного элювия) будет осуществляться на глубину 0,5 м при ширине полотна 0,6 м.

Усредненный геологический разрез на основании результатов ранее проведенных в районе работ представляется в следующем виде (сверху вниз):

0,0-0,3 м – почвенно-растительный слой с корнями деревьев, с примесью щебня и дресвы (до 10%) - II категория;

0,3-0,6 м - щебнисто-глинистые грунты с примесью дресвы (до 10%), налипающие на инструмент - III категория;

0,6-2,0 м – суглинок тяжелый с примесью щебня свыше 10%, с содержанием глыб свыше 30% - IV категория; грунт налипает на инструмент;

2,0-2,5 м – выветрелые коренные породы: гнейсы, граниты, габбро; кварцево-карбонатные породы; кварциты слабо выветрелые минерализованные – XII категория.

Объемы проходки канав с разбивкой по категориям составят:

II категория, породы талые: $0,69 \times 200 = 138 \text{ м}^3$;

III категория, породы, налипающие на инструмент: $0,63 \times 200 = 126 \text{ м}^3$;

IV категория, породы мерзлые с содержанием глыб свыше 30%, налипающие на инструмент: $2,04 \times 200 = 408 \text{ м}^3$.

XII категория, выветрелые коренные породы: $0,39 \times 200 = 78 \text{ м}^3$.

Общий объем проходки канав составит:

$3,75 \times 200 = 750 \text{ м}^3$.

При расчете затрат времени на проходку канав применяются поправочные коэффициенты:

- налипание грунта на инструмент – 1,25;

- наличие глыб свыше 30% – 1,3;

Общий поправочный коэффициент для налипающих пород с глыбами свыше 30%: $1,25 \times 1,3 = 1,63$.

- проходка вручную в породах XII категории – 2 (к нормам для IV категории).

Проходка канав будет осуществляться в течение 2 полевых сезонов по 3 месяца в каждом, общей продолжительностью 6 месяцев, при односменной работе, рисунок 5 (приложение 2).

Для выполнения мероприятий по охране окружающей среды предусматривается засыпка канав без трамбовки в течение каждого из двух сезонов. За засыпку без трамбовки применяется понижающий коэффициент 0,8. Засыпке подлежат, с учетом понижающего коэффициента: $750 \times 0,8 = 600 \text{ м}^3$.

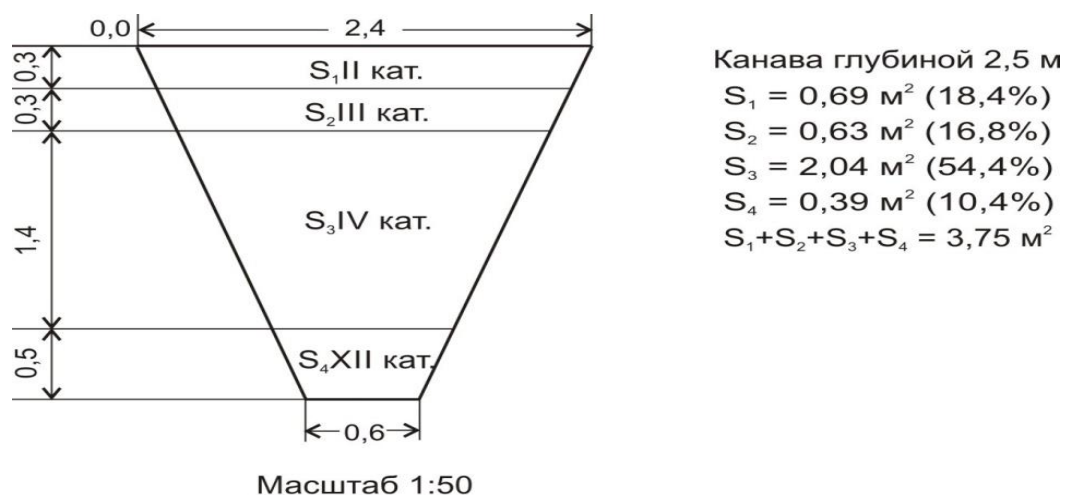


Рисунок 5 - Проектное сечение канавы

Проходка расчисток вручную.

Для отбора спорово-пыльцевых проб из аллювия рек Нюкжа, Нижняя, Средняя и Верхняя Ларба и документации его литологического состава предусматривается проходка расчисток вручную на глубину 1 м без предварительного рыхления пород с перекидкой породы в отвал за пределы контура расчистки до 3 м. Предполагается проходка в талых породах 25 расчисток по 2 м³ каждая (2x1x1 м). Общий объем проходки – 50 м³.

Усредненный геологический разрез на основании результатов ранее проведенных в районе работ представляется в следующем виде (сверху вниз):

0,0-0,3 м – почвенно-растительный слой с корнями деревьев толщиной до 30 см, с примесью гальки и гравия (до 10%) - II категория;

0,3 – 1 м – суглинок легкий с примесью гравия, гальки и валунов более 10% - III категория.

Предстоит проходка $50 \times 0,3 = 15 \text{ м}^3$ в породах II категории и $50 - 15 = 35 \text{ м}^3$ в породах III категории.

3.2.6 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы

Топографо-геодезические и маркшейдерские работы выполняются с целью создания и закрепления на местности сети геофизических наблюде-

ний, а также привязки горных выработок и линий стратиграфических разрезов.

Задачами топографо-геодезических и маркшейдерских работ являются: перенесение на местность проекции расположения горных выработок и профилей магниторазведки; обеспечение проходки горных выработок по заданному направлению и с проектными параметрами; определение плановых координат и высотных отметок канав и расчисток; определение плановых координат пунктов маршрутных наблюдений и отбора проб; рубка профилей для проведения магнитометрии и горных работ; разбивка на местности профильных линий с пикетами на них через 50 м.

Работы проводятся в государственной системе координат 1942 г., система определения высот Балтийская (1977 г.).

Продолжительность полевого периода в районе работ 5,8 месяцев с 20.IV по 15.X (ЕНВ на топографо-геодезических работах, выпуск 1979 года). Работы будут выполняться в течение 2-х полевых сезонов в летнее время. Вся территория работ относится к горно-таежной местности, расчлененной, большей частью залесённой, с густым лесом с подлеском и валежинами в долинах рек и ручьев и с густой кустарниковой растительностью на водоразделах. Категория трудности принимается IV.

Район геологосъемочных и горных работ на 80% залесен лесом смешанного типа, состоящим, в основном, из даурской лиственницы (господствующий вид), березы, ели. По характеру залесенности район относится к разряду редколесной тайги, с расстоянием между деревьями до 10 м, с очень густым подлеском, представленным кедровым стлаником, багульником, шиповником. Такие участки чрезвычайно труднопроходимы, движение с прибором и инструментами возможно только по прорубленным просекам.

Для обеспечения профильной магниторазведки и горных работ планируется 20,2 км профилей. Для всех профилей предусматриваются порубочные работы. Ширина просек для профилей составит 0,5 м. По профилям будет проводиться их разбивка в комплексе с вешением. В состав работ входит

рубка просек, их разбивка (пикетирование) и привязка. Расстояние между пикетами - 50 м. Предусматривается привязка профилей магниторазведки к местности с помощью GPS-привязчика «Garmin» с точностью замеров ± 10 м, достаточной для масштаба работ. Привязка будет осуществляться в начальной и конечной точках профилей, а также на участках их поворотов. В среднем, точки привязки будут располагаться через 1 км.

Для привязки мест отбора проб на радиологический, силикатный и ICP-MS анализы условно принимается шаг отбора 2 км.

3.3 Организация и ликвидация работ

Полуколичественные спектральные и спектрозолотометрические определения будут производиться в лаборатории, анализы на изотопное определение возраста, ICP-MS - анализы, спорово-пыльцевой анализ четвертичных и меловых отложений. Для выполнения силикатного анализа пробы будут направляться в лабораторию физико-химических методов ДВГИ ДВО РАН (. Контроль спектрального и ICP-MS анализов будет осуществляться в лаборатории ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург). Туда же будут направлены пробы на определение РТ-условий из метаморфитов и протопочки на выявление редкоземельного сырья. При обнаружении в раннемеловых отложениях определенных отпечатков флоры или фауны предполагается определять их за счет косвенных расходов.

4 ЛАБОРАТОРНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Обработка проб

Все отобранные пробы пройдут обработку (дробление до крупности 0,5 мм и истирание до крупности 0,074 мм) в ЦАЛ АО «Амургеология» (г. Благовещенск).

Схема обработки проб составлена по формуле Ричардса-Чечетта $Q=kd^2$, где:

-Q - надёжная масса сокращённой пробы;

-d - диаметр максимальных частиц в мм, в данном случае 0,5 мм;

-k - коэффициент неравномерности распределения минеральных компонентов в пробе, в данном случае принят 0,4 - неравномерное.

Надёжная масса пробы при данных параметрах будет равна:

$$0,4 \times 0,5^2 = 0,1 \text{ кг.}$$

Перед каждым квартованием обязательно трёхкратное перемешивание пробы по методу кольца и конуса. Лабораторная навеска вычерпывается по квадратной сетке.

Категория пород по дробимости - 5 (затраты чистого времени на дробление 1 кг породы 0,7-0,9 минут). Средняя крупность породы при дроблении - 50 мм.

При дроблении будет использоваться дробилка щековая ДГЩ - 100 x 150 мм и валковая ДВ - 200 x 125 мм. Перемешивание и сокращение дробленого материала пород ручное. Масса лабораторной пробы до 0,65 кг.

Всего планируется обработать:

бороздовые пробы средним весом 10,4 кг - 66 проб;

пробы на изотопное датирование средним весом 15 кг – 30 проб;

штуфные пробы средним весом 1 кг – 550 проб;
сколковые (геохимические) пробы весом 0,4 кг – 1300 проб;
металлометрические пробы весом 0,25 кг – 450 проб;
пробы на силикатный анализ весом 0,4 кг – 270 проб;
пробы на ICP-MS анализ весом 0,4 кг – 60 проб (отобранные отдельно от силикатных проб на поисковом участке Иликит).

Схемы обработки проб приведены на рисунках 6, 7, 8 (приложение 3). Пробы на изотопное датирование будут подвергнуты дроблению до 1 мм без последующего истирания и сокращения. Металлометрические пробы подвергаются только истиранию.

Из «хвостов» дробленых и перетертых проб на силикатный анализ будет взято 270 проб для определения элементов-примесей и редких элементов (ICP-MS-анализ), которые предполагается анализировать подрядным способом в Хабаровском инновационно-аналитическом центре (ИАЦ) ИТиГ ДВО РАН.

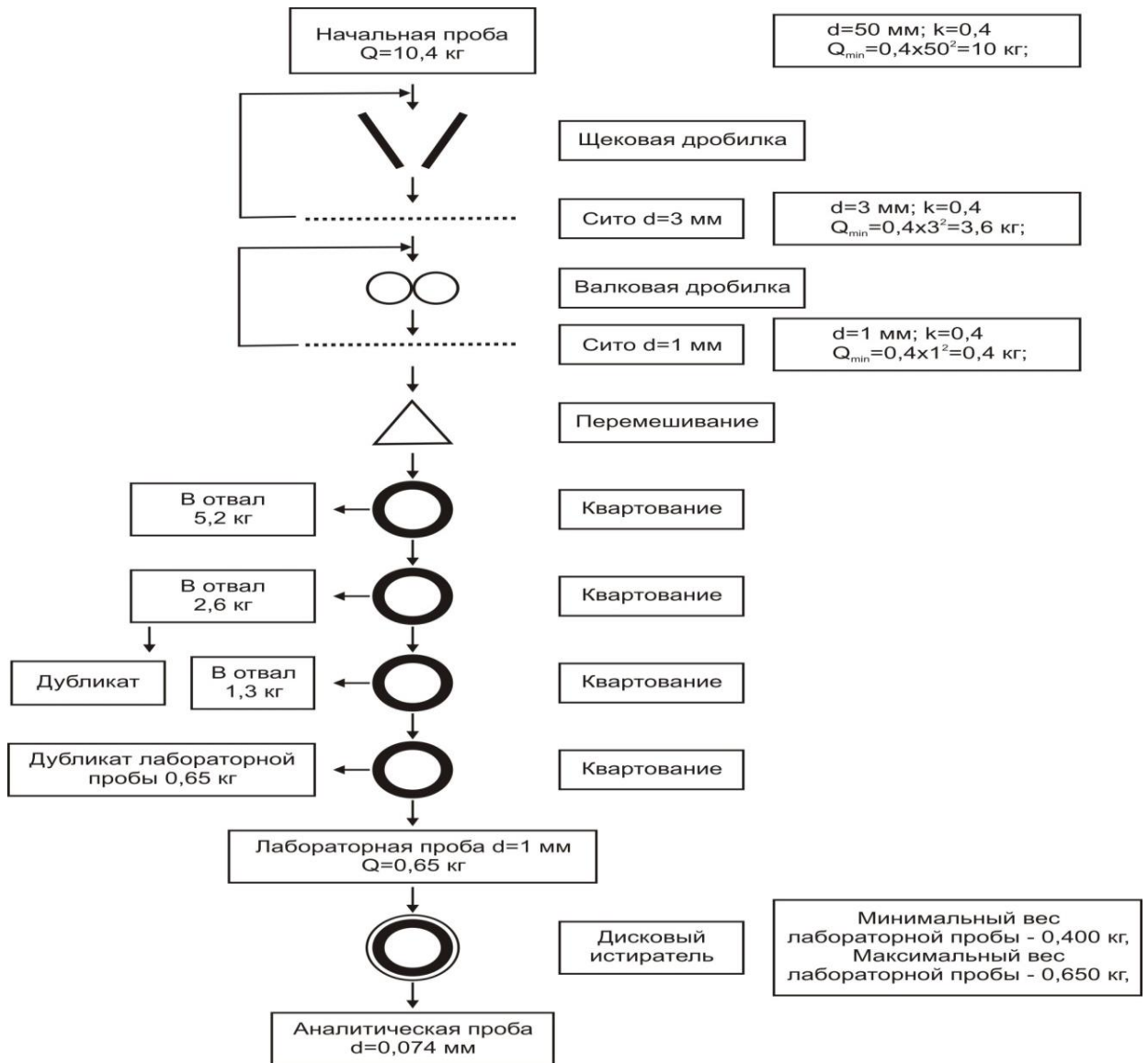


Рисунок 6 - Схема обработки бороздовых проб

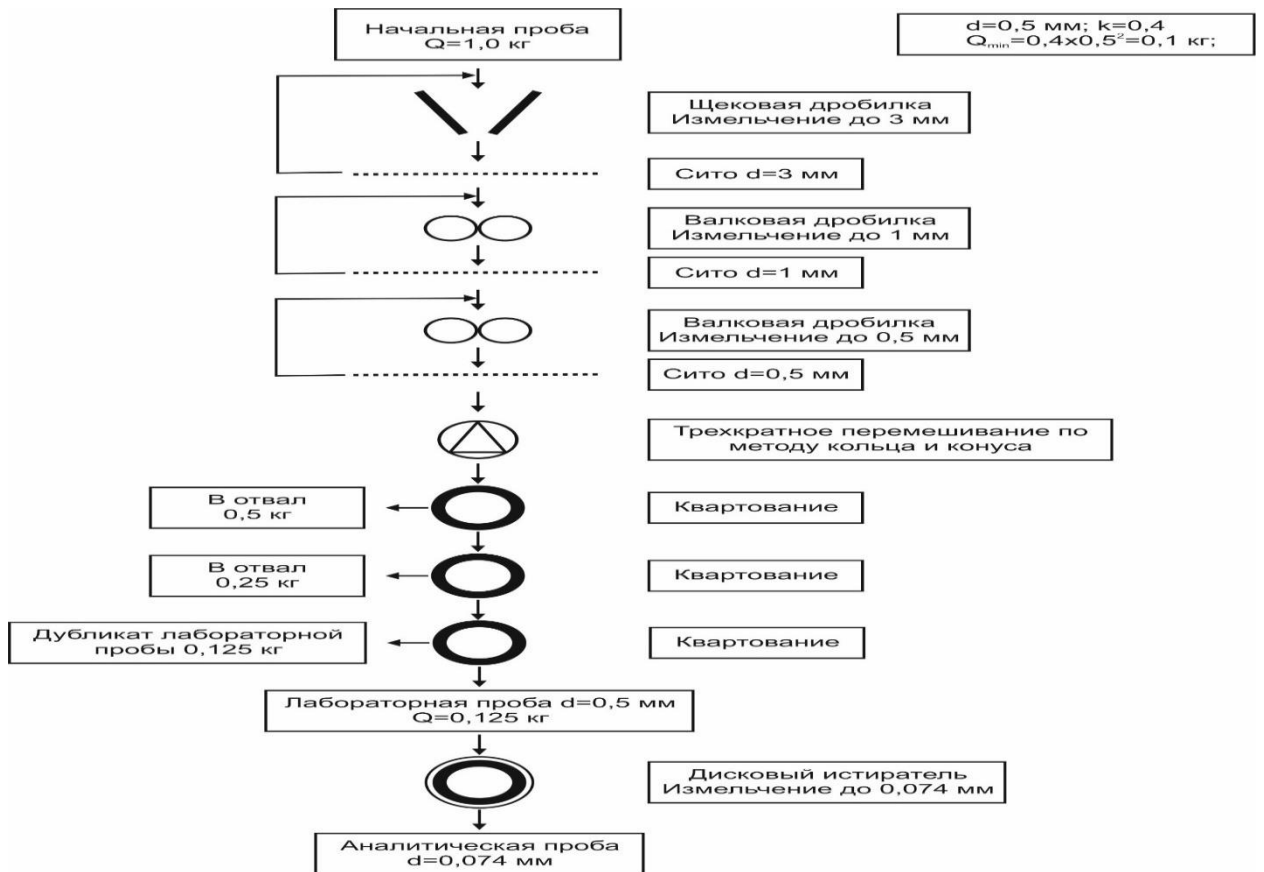


Рисунок 7 - Схема обработки штучных проб

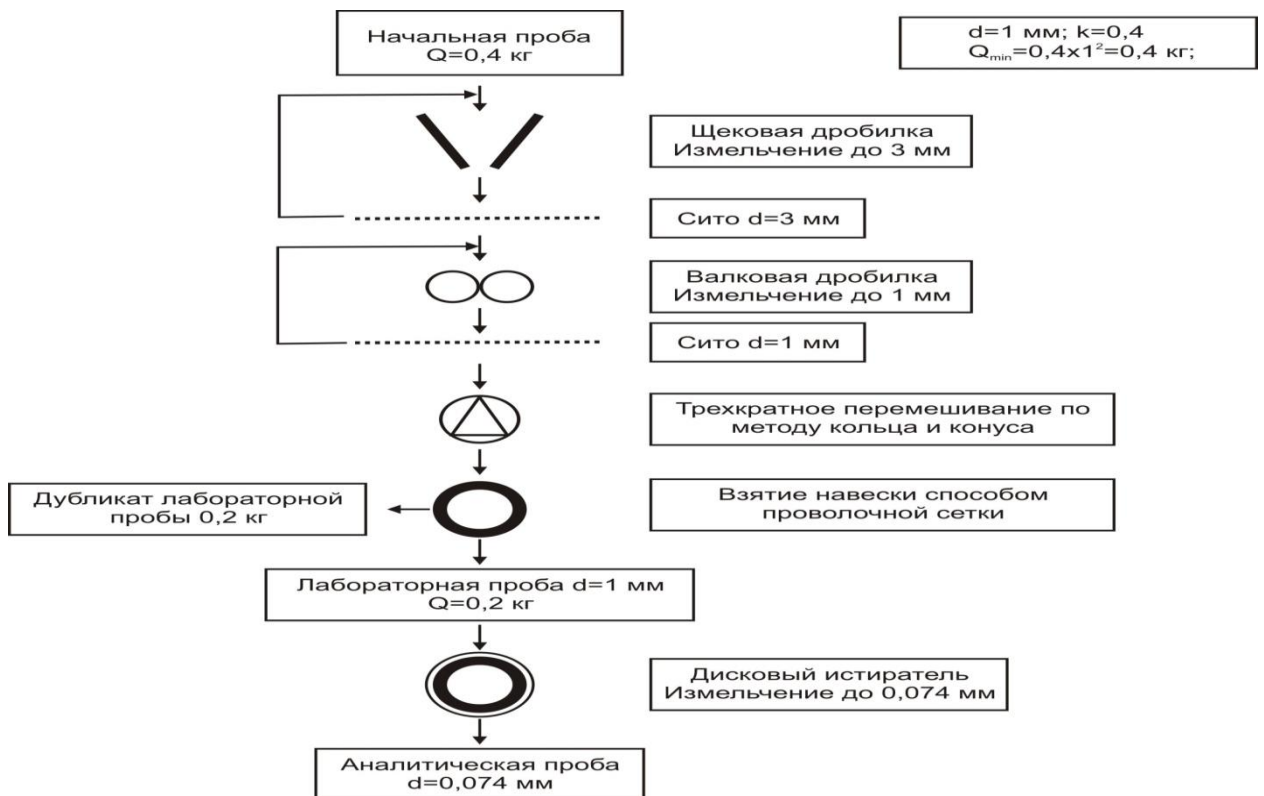


Рисунок 8 - Схема обработки силикатных, сколковых проб и проб на ISP-MS анализ

4.2 Аналитические исследования

Изготовление и изучение прозрачных шлифов.

Всего предусматривается изготовление 370 прозрачных шлифов. Исходя из геологического строения района работ, предусматривается их изготовление:

- с 1 цементацией с нагревом образца на электроплитке, I кат. сложности (90%) – 333 шт;

- с 1 горячей цементацией и значительным числом проверочных операций, I кат. сложности (10%) – 37 шт.

Петрографические исследования будут проведены силами партии, осуществляющей ГДП, на базе предприятия в г. Благовещенске. Всего будет описано 370 прозрачных шлифов. Из этого количества 70% шлифов будет подвергнуто детальному описанию (259 шлифов) и 30% - в сокращенном варианте (111 шлифов). Предполагаемое распределение шлифов по разновидностям пород приведено в таблице 6. К нормам времени применяется повышающий коэффициент 1,3 за измененность наложенными процессами.

Таблица 1 - Распределение прозрачных шлифов по разновидностям пород

№ п/п	Характеристика породы	Кол-во минералов	Полное описание шлифов, к-во	Сокращ. описание шлифов, к-во
1	Магматические средне- и крупнозернистые породы	более 6	65	28
2	Магматические мелкозернистые породы	- // -	35	15
3	Порфиновые породы с мелкозернистой основной массой	- // -	30	13
4	Туфолавы, игнимбриты, туфопесчаники, туфоалевролиты	более 6	16	7
1	2	3	4	5
5	Метаморфические средне- и крупнозернистые породы	более 6	101	43

6	Моно-и биминеральные породы (пегматиты, горнблендиты, пироксениты, железистые кварциты)	1-2	12	5
ВСЕГО			259	111

4.3 Камеральные, картосоставительские, издательские, тематические и опытно-методические работы

4.3.1 Камеральная обработка результатов полевых работ

Техническим заданием вид работ определен как выполнение геологосъёмочных работ (геологическое доизучение площадей) масштаба 1:200 000. При пересчетах использовались нормативные материалы на полевую камеральную обработку результатов доизучения дочетвертичных и четвертичных образований с поисковыми маршрутами. Работы включают в себя: обслуживание рабочего места; дополнительное изучение, обработка и сокращение рабочих коллекций образцов горных пород; корректура полевых книжек, этикеток, журналов и каталогов по результатам дополнительного изучения каменного материала и полевых анализов; составление ведомостей проб и образцов; оформление заказов на лабораторные исследования; упаковка проб и образцов в ящики и отправка их по назначению; дополнительное дешифрирование МАКС, геофизических и геохимических материалов с учётом вновь полученной информации; обработка, уточнение и увязка всех полевых наблюдений, их анализ и сопоставление; дополнение и уточнение предварительных карт и схем; текущая административно-хозяйственная и подсобно-вспомогательная работа. Работы будут выполняться на 1 номенклатурный лист масштаба 1:200 000. Категория сложности геологического строения 5, сложности дешифрирования МАКС – 3.

4.3.2 Окончательная и промежуточная камеральная обработка

Окончательная камеральная обработка предусматривается для материалов геологического доизучения с поисковыми маршрутами. Она включает в себя, согласно техзаданию, следующие виды работ:

комплексная интерпретация геологических, геофизических, геохимических и дистанционных данных по изучаемой территории; интерпретация данных об особенностях 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 комплекта; актуализация предварительных карт геологического содержания; создание электронных архивов цифровых данных геохимической основы; составление и апробация карт геохимической основы масштаба 1:200 000; пополнение электронных архивов первичной фактографической и картографической информации; структурирование электронной фактографической и картографической информации с использованием современных цифровых технологий; интерпретация данных, уточняющих закономерности размещения месторождений полезных ископаемых, факторов и критериев их прогнозирования с локализацией перспективных площадей ранга рудных районов, узлов (или их частей на изучаемой площади), составление паспортов на перспективные объекты; составление карт комплектов современной геологической основы масштаба 1:200000 (авторские варианты Госгеолкарты-200) с цифровыми моделями; подготовка предложений по изменению и дополнению СЛ-200/2; составление информационных отчетов; составление окончательного геологического отчета.

Комплексная интерпретация геологических, геофизических, геохимических и дистанционных данных.

На основе материалов геологических съемок, геофизической, геохимической и дистанционной основ, будет произведена комплексная интерпретация данных по изучаемой территории. Она будет выполняться в интерактивном режиме с использованием приемов многократного совмещения тематических цифровых моделей карт разного содержания (в т.ч. дешифрирование и интерпретации МАКС, обработка и пространственный анализ МДЗ, геофизических и геохимических данных на основе современных стандартных ГИС-технологий).

Результатом такой интерпретации будет являться характеристика тектонического строения территории, строения отдельных геологических тел, разрывных нарушений и, по возможности, отдельных комплексов пород, оформленная в виде текста в соответствующих разделах окончательного отчета.

Интерпретация данных об особенностях геологического строения территории: возраста, состава, стратиграфического положения, тектонической позиции, границ и площадей развития картографируемых подразделений.

На основе результатов полевых и лабораторных работ, опубликованных и архивных материалов на изучаемой территории будет произведена интерпретация данных об особенностях геологического строения территории: возраста, состава, стратиграфического положения, тектонической позиции, границ и площадей развития картографируемых подразделений. Результаты этой работы будут отражены на предварительных и окончательном варианте карт геологического содержания и в текстах информационных и окончательного геологического отчетов.

Составление и уточнение рабочих вариантов легенд к картам и схемам комплектов.

На основе результатов комплексной интерпретации геологических, геофизических, геохимических и дистанционных данных, а также интерпретации данных об особенностях геологического строения территории: возраста, состава, стратиграфического положения, тектонической позиции, границ и площадей развития картографируемых подразделений по изучаемой территории будут составляться и уточняться рабочие варианты легенд к картам и схемам комплектов.

Актуализация предварительных карт геологического содержания.

На основе уточненных рабочих вариантов легенд к картам и схемам комплектов будет производиться регулярная актуализация предварительных карт геологического содержания.

Создание электронных архивов цифровых данных геохимических основ.

Данный вид работ включает выборку и систематизацию результатов спектрального и химического анализов горных пород территории работ.

Составление карт геохимической основы масштаба 1:200 000.

Данный комплекс работ включает:

составление предварительных схем геохимического районирования; составление карты районирования территории по условиям проведения работ; составление карт аномальных геохимических полей; определение характеристик выявленных геохимических аномалий.

Для решения задач будут выполнены расчеты геохимических показателей и оценка геохимических полей.

Все пробы по ландшафтно-геохимическим признакам будут сгруппированы в классы, для каждого из которых оцениваются искомые параметры. Исходя из опыта подобных исследований, на площади проектируемых работ будет выделено 5 групп пород, различающихся по своим геохимическим характеристикам. Количество ландшафтных обстановок составит не менее 3. Принимая во внимание возможность того, что не все группы пород развиты во всех ландшафтных обстановках, ожидаемое количество ландшафтно-геохимических классов составит 7,57.

Для определения геохимического фона и минимально-аномальных содержаний каждого из участков территории, отличающихся по геологическому строению или ландшафтно-геохимическим условиям необходимо составить ландшафтно-геохимическую карту и выполнить непосредственно расчеты.

Рабочий вариант карты будет составлен в масштабе 1:200000. Категория сложности ландшафтно-геологических условий местности – 2. Объем составления – 1 номенклатурный лист.

Карты аномальных геохимических полей будут составлены в масштабе 1:200000 посредством ручного оконтуривания аномальных геохимических

полей (АГП) стандартным способом интерполяции данных на подготовленных расчетах параметров геохимического поля. Всего будет составлено 9 моноэлементных карт и 8 карт геохимических ассоциаций в мультипликативных вариантах.

Апробация комплектов геохимической основы планируется в геохимической секции НРС Роснедра. Материалы будут пересылаться почтой.

Пополнение электронных архивов первичной фактографической и картографической информации; структурирование электронной фактографической и картографической информации с использованием современных цифровых технологий.

Пополнение электронных архивов первичной фактографической и картографической информации будет осуществлено за счет баз данных по проведенным исполнителями ГДП-200 полевым работам. Они дополняют базы первичных данных, составленные в предполевой период по ретроспективным материалам. В состав баз данных в растровом формате будут включены сводные полевые геологические карты, наиболее информативные зарисовки обнажений и полотна канав, детальные разрезы и стратиграфические колонки к ним. Описание маршрутов будет приведено в табличной форме в среде АДК по оговоренной инструктивными требованиями форме. Предоставляемая информация будет иметь связь с цифровыми полями ГК, КЗПИ и КЧО, обеспечивая прямые запросы в среде ГИС от полотен карт к базам.

Информация по лабораторно-аналитическим собственным работам будет предоставляться в виде таблиц формата Excel, которые должны иметь поля связи с объектами карт фактического материала, карт опробования и журналами опробования блока первичных данных.

Интерпретация данных, уточняющих закономерности размещения месторождений полезных ископаемых, факторов и критериев их прогнозирования с локализацией перспективных площадей ранга рудных районов, узлов (или их частей на изучаемой площади), составление паспортов на перспективные объекты.

В состав работ входит:

определение минерагенической специализации геологических подразделений, а также связи с рудообразованием их границ, разрывных нарушений; выявление факторов контроля оруденения; разработка критериев прогнозирования профилирующих видов оруденения; типизация известных рудных объектов на основе формационного анализа; выделение конкретных обстановок, благоприятных для образования полезных ископаемых и их концентраций; выявление рубежей и продуктивных эпох рудообразования; минерагеническое районирование территорий; локализация перспективных площадей ранга рудных районов, узлов (или их частей на изучаемой площади); оценка минерагенического потенциала по видам полезных ископаемых на основе установленных и отраженных на КЗР и ППИ критериев прогноза; составление паспортов на перспективные объекты.

Составление карт комплектов современной геологической основы масштаба 1:200 000 (авторские варианты Госгеолкарты-200) с цифровыми моделями.

Данный комплекс включает два разных вида работ:

составление карт комплектов современной геологической основы масштаба 1:200 000 (авторские варианты Госгеолкарты-200); создание цифровых материалов.

Составление карт комплектов современной геологической основы масштаба 1:200 000 (авторские варианты Госгеолкарты-200).

Согласно «Методическому руководству» и техническому заданию будут составлены следующие карты комплекта современной геологической основы:

1. Геологическая карта с зарамочным оформлением в составе: легенда; схемы структурно-формационного (структурно-фациального) районирования; геологический разрез; стратиграфическая колонка; карта аномального магнитного поля; схема гравитационных аномалий; схема тектонического районирования; тектоническая схема; схема использованных карто-

графических материалов; схема расположения листов серии Госгеолкарты-200/2;

2. Карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения с зарамочным оформлением в составе:

легенда; схема минерагенического районирования; минерагенограмма; схема прогноза полезных ископаемых; схема использованных картографических материалов; схема расположения листов серии Госгеолкарты-200/2.

3. Карта четвертичных образований с зарамочным оформлением в составе:

легенда; геологический разрез; схема соотношений четвертичных образований; схема корреляции четвертичных образований; геоморфологическая схема; схема использованных материалов; схема расположения листов серии.

Дополнительно составляется эколого-геологическая и гидрогеологическая схемы, которые могут быть помещены либо в зарамочное пространство карт, либо в текст отчета. ЭГС составляется в масштабе 1: 500 000 и сопровождается схемой геодинамической и геохимической устойчивости ландшафтов СГГУ) и схемой оценки эколого-геологических опасностей (СЭГО) в масштабе 1:1 000 000. Гидрогеологическая схема составляется в масштабе 1 : 500 000 и сопровождается схемой гидрогеологической стратификации

Создание цифровых материалов.

Так как «Методическим руководством» требуется предоставление авторского макета комплекта материалов по листу в электронной версии, то на всех этапах (промежуточном и окончательном) предусмотрена компьютерная обработка материала. Отчетную графику и цифровые модели карт предполагается оформить в ГИС Arc GIS. Текст окончательного отчета с текстовыми приложениями будет оформлен при помощи программного блока Microsoft Office, внутритекстовые рисунки – в программе Corel DRAW. Основой блока первичных данных являются карты фактического материала по видам работ и карты опробования по видам опробования, составленные в ГИС-формате. Карты фактического материала и карты различных видов опробования со-

ставляются путем загрузки данных спутниковой привязки точек наблюдения, горных выработок и пунктов опробования. Картографический материал будет иметь цифровую связь с базами данных, оговоренными «Методическим руководством, 2015».

В состав баз данных (БД) в растровом формате (*.jpg) будут включены сводные полевые геологические карты, наиболее информативные зарисовки обнажений и полотна канав, детальные разрезы и стратиграфические колонки к ним. Описание маршрутов будет приведено в табличной форме в среде АДК по оговоренной инструктивными требованиями форме. Предоставляемая информация будет иметь связь с цифровыми полями ГК, КПИ, КЗПИ и КЧО, обеспечивая прямые запросы в среде ГИС от полотна карт к базам.

В ходе оцифровки окончательных материалов предполагается совершить следующие операции:

1) Ввод в компьютер собственной геологической информации в виде точек наблюдения. Согласно методике картирования, при проведении маршрутов масштаба 1:200000 точки наблюдения (ГДП – 500 км) предусмотрены через каждые 2 км маршрута, масштаба 1:50000-1:100000 (профильные поисковые маршруты – 100 км) – через 0,5 км. Кроме того, будут вынесены точки наблюдения и отбора проб при совмещенном геохимическом опробовании по первичным и вторичным ореолам (45 км) – через 0,5 км, точки привязки магнитометрических профилей (20 шт.), точки привязки канав (20 шт.) и расчисток (25 шт.), точки мест отбора штуфных и сколковых проб (1850 шт.), точки мест отбора проб на радиологический, силикатный и ISP-MS анализы (всего – 330 шт.). Итого: $500:2+100:0,5+45:0,5+20+20+25+1850+330 = 2785$ точек наблюдения. На карту фактического материала необходимо вынести все точки наблюдения, а также ввести по ним информацию в среде АДК.

2) Ввод в компьютер результатов аналитических и определительских работ. Предстоит ввести результаты следующих аналитических работ (пробы+контроль): изотопное датирование – 30, силикатный анализ – 270, ISP-MS анализ – 330+17, полуколичественный спектральный анализ по штуф-

ным и сколковым пробам – 1850+37, то же, по бороздовым пробам – 66+2, то же по металлометрическим пробам – 450+9, спорово-пыльцевой анализ – 30, пробирный анализ – 185 проб. Всего 3276 проб.

3) Ввод в компьютер геологических разрезов, полотен карт и легенд к ним с использованием сканерной технологии, а также исходных стратиграфических колонок. Предстоит ввести в компьютер и оцифровать 3 карты группы 2 (геологическую; четвертичных образований; полезных ископаемых и закономерностей размещения полезных ископаемых), 3 легенды, 1 колонку и 2 разреза. Каждая карта будет содержать в среднем по 70 картографических объектов, что в совокупности составит $70 \times 3 = 210$ картографических объектов. Исходя из геологического строения площади, один разрез будет содержать около 50 картографических элементов; 2 разреза – 100 элементов. Легенда к одной карте будет содержать, в среднем, 70 условных знаков. Предстоит оцифровать легенды к 3 картам, которые совокупно будут содержать 210 условных знаков.

4) Оцифровка схем зарамочного оформления на бланковой топооснове. Согласно «Методическому руководству...», 2015 г., необходимо будет оцифровать 15 зарамочных схем на бланковой основе: 8 – к геологической карте, 4 – к карте четвертичных образований и 3 – к карте закономерностей размещения полезных ископаемых. Кроме того, для комплектов карт геохимической основы необходимо будет оцифровать 17 зарамочных схем. Всего оцифровке подлежат $15+17 = 32$ зарамочные схемы.

5) Компоновка выходных листов Госгеолкарты-200, карты четвертичных образований и карты полезных ископаемых и закономерностей их размещения. Предстоит скомпоновать для вывода на твердые копии 1 геологическую карту, 1 карту четвертичных образований, 1 карту полезных ископаемых и закономерностей их размещения, 1 карту фактического материала и 1 карту штучного опробования. Последние 2 карты будут использованы при составлении отчета по проведенным работам. В ходе работ по составлению

геохимической основы предстоит компоновка 5 карт из соответствующих комплектов, для вывода на твёрдые копии.

Всего предстоит компоновка $5+5=10$ карт для вывода на твердые копии.

6) Ввод в комплект текстовой информации в таблицах. По опыту других ГДП, осуществленных на сопредельных территориях, для составления текстовых приложений к отчету предстоит ввести текстовую информацию в таблицах ориентировочно в следующих количествах: 3 колонки – 3 листа; 4-6 колонок – 25 листов, 7-9 колонок – 4 листа, 14 колонок и более – 40 листов.

7) Печать оцифрованных графических приложений к отчету формата А3 и А2. Оцифрованные графические приложения (карты: геологическая; четвертичных образований; полезных ископаемых и закономерностей их размещения; фактического материала; штурфового опробования – всего 5 карт, разрезы, колонки и зарамочные схемы) будут распечатываться в форматах А3 и А2 для промежуточной корректировки как минимум 3 раза. Итого предстоит распечатать: $3 \times (5+1+2+15) + 3 \times (20+5) = 144$ листа.

8) Печать выходных листов Госгеолкарты-200 второго издания. Печать 5 карт, входящих в отчетный комплект Госгеолкарты-200, и 5 карт, входящие в комплекты геохимической основы, предусматривается в 7 экземплярах: для проверки редактором - 1 экз.; для рецензирования и защиты на НТС АО «Амургеология» - 2 экз.; для рецензирования и защиты на НРС Роснедра - 2 экз.; комплекты для передачи заказчику (ФГУП ВСЕГЕИ) - 2 экз. Кроме того, будет осуществлена печать комплекта 20 карт геофизической основы в количестве 6 экз. Всего будет распечатано $70+120=190$ карт.

9) Печать текстовой информации и информации в таблицах. Предусматривается распечатка 3 томов отчета размером около 200 листов каждый, всего 600 листов основного текста, а также по 72 листа табличных текстовых приложений к ним. Итого 1 экземпляр текстовых отчетных материалов будет содержать 672 листа. Предстоит распечатать 7 экземпляров текста, или 4704 листа.

Подготовка предложений по изменению и дополнению СЛ-200/2. В соответствии с полученными данными полевых и аналитическо-лабораторных работ будут составлены предложения по изменению и дополнению серийной легенды. Материалы предоставляются на апробацию в Дальневосточный филиал Петрографического совета и ДВ МРСК (г. Хабаровск) в аналоговом и электронном видах со всеми графическими материалами (картами, схемами, диаграммами), подтверждающими положения авторов.

Составление информационных и окончательного геологических отчетов.

В Государственном контракте на производство ГДП-200 присутствует обязательный пункт, согласно которому Исполнитель обязан предоставлять Заказчику следующие информационные отчеты в цифровом и аналоговом виде: 2 полугодовых, 3 девятимесечных, 3 годовых 7 ежеквартальных. Из них часть ежеквартальных отчетов (за 2-й, 3-й и 4-й кварталы) составляются попутно с полугодовыми, девятимесечными и годовыми отчетами. Всего за период действия контракта предстоит составить и предоставить заказчику 10 информационных отчетов и один окончательный в цифровом и аналоговом виде, включающих текстовую и графическую (карты, схемы и пр.) части.

4.4 Метрологическое обеспечение работ

Основным мероприятием, обеспечивающим запроектированную точность измерений и требования инструкций по методам работ, является ежегодная поверка основных параметров измерительных приборов и выполнение контрольных измерений. При запроектированном комплексе работ поверки необходимы для GPS-привязчиков и магнитометров ММП-203.

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Горные работы

Проектом предусматривается ручная проходка канав. Проходка канав производится в породах II-III категории, достаточно устойчивых к обрушению, в вечномёрзлых грунтах с их послойной отработкой. Мощность рыхлых отложений около 2 м.

Канавы оборудуются пологими спусками. Вблизи полотна канавы предусматривается проходка коренных выветрелых отложений глубиной до 0,5 м и шириной 0,6 м по полотну. Материал проходки выкладывается на дно канавы. Горный мастер систематически осматривает стенки канавы на наличие нависающих «козырьков», глыб и отдельных крупных валунов, а также со стороны склонов, угрожающих оползнями, обрушениями или отвалами. При необходимости проводятся специальные мероприятия по ликвидации опасности обрушения стенок (крепление стенок, расширение полотна и пр.).

Геологосъемочные работы на Ларбинской площади будут выполняться в соответствии с «Правилами безопасности при геологоразведочных работах».

Канавы будут проходиться на водораздельных пространствах, не нарушая существующую гидросеть. Проходка канав будет осуществляться послойно, со складированием верхнего почвенно-растительного слоя мощностью 0,2-0,5 м в отдельные кучи. Рекультивация будет заключаться в засыпке канав с разваловкой почвы и фрагментарном нанесении слоя потенциально плодородных пород (почвенно-растительного слоя из куч). После окончания работ вездеходные дороги оставляются для дальнейшего использования в качестве противопожарных минерализованных полос [13].

5.2 Пожаробезопасность

Каждый полевой участок обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами:

- огнетушители химические пенные 1 шт.
- ящики с песком и лопатой (объем 0,2 м³) 1 шт.
- комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом) 1 комплект
- бочки (250 л) с водой 1 шт.
- ведро пожарное 1 шт.

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

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

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

Оперативный контроль безопасных условий труда будет осуществляться руководителями подразделений и исполнительным директором предприятия. Замечания по состоянию техники безопасности и пожарной безопасности и меры по их устранению будут регистрироваться в «Журнале проверки состояния техники безопасности» [10].

Геологосъемочные работы будут выполняться в соответствии с «Правилами пожарной безопасности для геологоразведочных предприятий».

5.3 Охрана труда

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

- «Правила безопасности при геологоразведочных работах», 2005 г.[13];

- «Правила пожарной безопасности в лесах», 2007 г[14].

Район работ опасен в энцефалитном отношении, поэтому все работники пройдут курс противоэнцефалитных прививок.

Все ИТР перед выездом на полевые работы сдают экзамены по технике безопасности. Не сдавшие экзамены к полевым работам не допускаются. Рабочие, принимаемые на полевые работы, проходят курс обучения и получают инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем месте). Обучение и инструктаж фиксируются в специальном журнале. Прием на работу производится в соответствии с «Правилами безопасности на геологоразведочных работах» [13]. Профессиональное обучение производится в порядке, предусмотренном «Типовым положением о подготовке и повышении квалификации рабочих», непосредственно на производстве.

До выезда на полевые работы партия обеспечивается кадрами, аппаратурой, оборудованием, спецодеждой и постельными принадлежностями, исправным инструментом, средствами радиосвязи и средствами техники безопасности в соответствии с «Перечнем средств техники безопасности и охраны труда для геологосъемочных и геологопоисковых партий и топографо-геодезических бригад» [15].

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

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

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

необходимые сведения. Разрабатываются действия персонала партии в случае стихийного бедствия или несчастного случая. План аварийных мероприятий доводится до сведения всего личного состава партии под роспись.

Полевые работы будут вестись при пятидневной рабочей неделе с восьмичасовым рабочим днем. Приказом по предприятию из числа ИТР будут назначены ответственные за соблюдение правил пожарной безопасности и техники безопасности.

Выходы в маршруты и отлучки в нерабочее время будут фиксироваться в специальном журнале. Неприбытие группы в установленное время или самовольный уход из лагеря будет расцениваться как ЧП с принятием мер по поиску людей.

Обустройство полевого лагеря будет произведено в соответствии с проектом геологосъемочных работ в безопасном от наводнений и открытом месте в соответствии с «Правилами безопасности в лесах» [15] и «Правилами пожарной безопасности для геологоразведочных предприятий» [14].

Хранение огнестрельного оружия будет производиться в соответствии с «Инструкцией о порядке приобретения, хранения и использования огнестрельного оружия».

Ответственность за соблюдение в партии техники безопасности, хранение, учёт и использование огнестрельного оружия и за проведение противопожарных мероприятий на территории работ несёт начальник полевой партии.

5.4 Охрана окружающей среды

Площадь работ находится в экологически благополучном Тындинском районе Амурской области и характеризуется следующими показателями:

- радиационная характеристика в пределах естественного фона с его точечными повышениями до 7 ПДК;
- атмосферный воздух практически не загрязнен;
- сплошное распространение вечномерзлых пород;

- ландшафт территории в небольших масштабах подвергся частичному техногенному воздействию в результате отработки россыпей;
- редких охраняемых видов растительного сообщества и животного мира в пределах площади работ и на прилегающих территориях не зарегистрировано;
- охраняемых и рекреационных территорий, а также исторических памятников на площади работ и в ее окрестностях нет.

Для обеспечения охраны окружающей среды все проектируемые работы будут выполняться в соответствии с требованиями директивных документов [17]. С этой целью с исполнителями будет проведена разъяснительная работа по вопросам охраны природы, правилам охоты и рыбной ловли, а также о мерах ответственности за нарушение этих правил [16]. Обоснование проектируемых работ, связанных с использованием природных ресурсов. Их выполнение будет производиться по согласованию и разрешению администрации области, района, комитета по охране природы и органов государственной земельной и лесной охраны [17].

В соответствии с требованиями охраны недр до начала полевых работ будет получена вся разрешительная документация на право проведения геологопоисковых работ. В процессе производства запроектированных геолого-геофизических работ негативному воздействию в той или иной мере подвергаются воздушный бассейн, подземные и поверхностные воды, почвы, недра, растительный и животный мир [18].

В целях сохранения природных ресурсов будет осуществляться только санитарно-гигиеническая вырубка подлеска. Древесина будет складироваться и использоваться при временном строительстве, а отходы использоваться как дрова.

Вода для хозяйственно-бытовых нужд будет забираться из специально оборудованного водозабора. Водозабор осуществляется с поверхностных водотоков и скважин во фляги и подвозится к месту потребления вездеходом. К

мероприятиям по охране и рациональному использованию водных ресурсов относится:

- устройство помойных ям и надворных туалетов;
- устройство обваловки и водонепроницаемого экрана вокруг склада ГСМ;
- устройство емкостей для слива отработанного ГСМ.

Все полевые лагеря будут оснащены санитарно-гигиеническими сооружениями. Местоположение помойных ям выбирается на незатапливаемых участках со слабо проницаемыми глинистыми грунтами, выше уровня грунтовых вод. Бани будут построены так, чтобы попадание воды в водоток было исключено. Склады ГСМ и стоянки для автотранспорта будут сооружены не ближе 100 м от русел рек. У емкостей будут сооружены поддоны для сбора нефтепродуктов, для исключения попадания их в реку склады будут обнесены валом. Категорически запрещается мойка транспортных средств в водотоках. Дороги внутри поисковых участков прокладываются за пределами охранных зон водотоков.

Основными видами воздействия на земельные ресурсы являются нарушения и загрязнения почвенного покрова. Для охраны земельных площадей, нарушенных в процессе горнопроходческих работ, от возможности эрозионных процессов предусматривается засыпка канав. Проходка горных выработок будет осуществляться без применения взрывных работ.

Лагерные стоянки будут сооружаться на открытых площадках, там будут построены основания для палаток, помойная яма и туалет. Основания после завершения работ будут разобраны, помойные ямы и туалеты засыпаны. Это обусловит естественное перегнивание отходов.

Заправка техники ГСМ будет производиться при помощи специальных пистолетов, исключающих случайные проливы. В случае пролива нефтепродуктов принимаются оперативные меры по их сбору и утилизации сжиганием.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.1 Данные, применяемые при расчетах

Проектируемые работы будут осуществляться на территории Тындинского района Амурской области.

Продолжительность летних полевых работ (с временным строительством, организацией и ликвидацией работ) – 10 месяцев в течение 3 полевых сезонов; камеральной обработки материалов, включая составление промежуточных и окончательного отчетов, – 26 месяцев.

Категория сложности геологического строения местности при изучении дочетвертичных и магматических образований – 5: толщи горных пород средней степени метаморфизма (амфиболитовая и эпидот-амфиболитовая фации) со сложной складчатостью; разновозрастные интрузивные массивы; значительное количество разрывных нарушений, даек и жил.

Районный коэффициент к заработной плате на полевых работах – 1,7. Камеральные работы будут проводиться в г. Благовещенске (коэффициент к заработной плате – 1,3).

Полевое довольствие – 500 руб.

Отчисления на социальные нужды – 31%.

Компенсируемые затраты определяются на основании утвержденных нормативов:

- организация работ – 3%;
- ликвидация – 2,4%.

Категория проходимости местности при пеших переходах производственных групп – 60% -7.

Тип территории по степени изученности – 2.

Категория обнаженности горных пород при проведении геологических маршрутов – 2.

Категория разрабатываемости рыхлых пород (ручные работы) – 3.

Транспортные пути в пределах площади относятся к бездорожью (80%) и III категории (20%).

Оценка дорожных условий. По условиям эксплуатации и категорийности дороги на 80% площади работ внекатегорийные с IV и V категорией эксплуатации: разбитые грунтовые дороги в сухой период, болотистые грунты, зимники. На 20% территории дороги с III категорией эксплуатации: автомобильные дороги со щебнистым и гравийным покрытием в гористой местности.

Температурная зона – 6.

Территориальный район - XX, подрайон XX.1.

В ходе проектирования проведено составление проектно-сметной документации, таблица 2 (приложение 4). Содержание документации определяется Приказом №352 от 14.06.2016 г. «Правила подготовки проектной документации».

Таблица 2 – Расчет стоимости работ по проекту «Выполнение геологосъемочных работ в пределах листа N-51-IV (Ларбинская площадь)

№ п/п	Наименования работ и затрат	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы работ, руб.	Общая стоимость работ, руб.
1	2	3	5	4	6
I	ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ	руб.			23 906 727
<i>A</i>	<i>Собственно геологоразведочные работы</i>	<i>руб.</i>			<i>20 028 345</i>
1.	Предполевые работы и проектирование	руб.			2 201 524
1.1	Составление проектно-сметной документации	1 комплект ПД	1	397 579,00	397 579
1.2	Сбор, анализ и систематизация опубликованных, фондовых и архивных геологических, геохимических, геофизических и дистанционных материалов, комплексная их интерпрета-	пакет материалов	1	167 960,00	167 960

	ция, цифровое преобразование материалов предшественников				
1.3	Создание банка структурированной цифровой фактографической и картографической информации	массив данных	1	176 172,00	176 172
1.4	Составление картограмм геологической, геохимической и геофизической изученности площади листа	пакет картограмм	1	115 464,00	115 464
1.5	Составление предварительных карт геологического содержания и вспомогательных карт с использованием компьютерных технологий	карта	5	47 914,20	239 571
1.6	Дешифрирование АФС и КС, интерпретация дистанционной основы, в т.ч. данных гиперспектральных съемок	км ²	4670,9	68,05	317 855
1.7	Разработка рабочих макетов легенд карт и их актуализация на основе серийных легенд и полученных новых данных	макет легенд	3	37 156,00	111 468
1.8	Составление предварительных карт в аналоговом и цифровом виде, в т.ч. с применением современных ГИС-технологий	комплект карт	1	143 724,00	143 724
1.9	Выделение опорных участков для проведения полевых работ	комплект материалов	1	52 509,00	52 509
1.10	Комплексный анализ и интерпретация геологических, геофизических, геохимических и дистанционных данных, в том числе с применением современных ГИС-технологий	комплект материалов	1	479 222,00	479 222
2	Полевые работы - всего:	руб.			5 342 233
2.1	<i>Работы геологического содержания</i>	руб.			1 694 248
2.1.1	Работы общего назначения	руб.			54 052
1	2	3	4	5	6
	Геологическая документация каналов	м	200	234,83	46 966
	Геологическая документация расчисток	м	50	141,71	7 086
2.1.2	Съемки геологического содержания и общие поиски полезных ископаемых	руб.			1 437 712
	Наземные геологические маршруты при геологическом доизучении дочетвертичных образований м-ба 1:200000 (без радиометрии)	км	400	2 039,20	815 680
	Наземные геологические маршруты при геологическом доизучении дочетвертичных образований м-ба 1:200000 (с радиометрией)	км	100	2 863,06	286 306
	Поисково-съемочные маршруты м-ба 1:50000-1:100000	км	100	2 756,59	275 659
	Совмещённое геохимическое опробование по первичным и вторичным ореолам	км	45	1 334,83	60 067
2.1.3	Опробование твердых полезных ископаемых	руб.			202 484
	Литогеохимическое опробование по вторичным ореолам	проб	450	286,29	128 831
	Бороздовое опробование	проб	66	1 115,95	73 653
2.2	<i>Геофизические работы</i>	руб.			55 941
2.2.1	Гравиразведка, магниторазведка (наземная)	руб.			55 941
	Магниторазведка масштаба 1:50000	км ²	10	5 594,09	55 941
2.3	<i>Горнопроходческие работы</i>	руб.			2 738 043
	Проходка каналов вручную	м ³	750,0	3 570,00	2 677 500
	Проходка расчисток вручную	м ³	50,0	1 210,85	60 543
2.4	<i>Топографо-геодезические и маркишейдерские работы</i>	руб.			194 125

	Плановая привязка пунктов геологоразведочных наблюдений	точка	2685	44,70	120 020
	Рубка профилей	км	20,2	1 884,84	38 074
	Разбивка профилей	км	20	1 801,57	36 031
2.5	<i>Прочие полевые работы</i>	руб.			659 876
	Установка радиомачт упрощенного типа	мачта	6	8 829,00	52 974
	Навес каркасно-обшивной упрощенного типа для обработки проб и хранения каменного материала	соор.	7	17 247,00	120 729
	Очистка территории от леса	лагерь	6	9 241,57	55 449
	Деревянные основания под 4-х местные палатки	соор.	18	8 548,00	153 864
	Деревянные основания под 6-ти местные палатки	соор.	20	13 843,00	276 860
3	Организация и ликвидация полевых работ	руб.			288 481
	Организация полевых работ	%	3,0		160 267
	Ликвидация полевых работ	%	2,4		128 214
4	Лабораторные и технологические исследования	руб.			938 008
4.1	<i>Обработка проб</i>	руб.			151 836
	Обработка бороздовых проб	проб	66	121,13	7 995
	Обработка проб на изотопный возраст (вес пробы 15 кг)	проб	30	116,48	3 494
	Обработка штупфных проб (вес пробы 1,0 кг)	проб	550	64,95	35 723
	Обработка начальных геохимических (сколковых и металлометрических) проб, проб на силикатный анализ и ICP-MS анализ	проб	2080	50,30	104 624
4.2	<i>Аналитические исследования</i>	руб.			786 172
	Изготовление и изучение прозрачных шлифов	шлиф	370	2 124,79	786 172
5	Камеральные, картосоставительские, издательские, тематические и опытно-методические работы	руб.			11 258 099
5.1	Камеральная обработка результатов полевых работ	пакет материалов	1	1 616 284,00	1 616 284

1	2	3	4	5	6
5.2	Комплексная интерпретация геологических, геофизических, геохимических и дистанционных данных по изучаемой территории	пакет материалов	1	1 140 235,00	1 140 235
5.3	Интерпретация данных об особенностях геологического строения территории: возраста, состава, стратиграфического положения, тектонической позиции, границ и площадей развития картографируемых подразделений	пакет материалов	1	1 321 552,00	1 321 552
5.4	Составление и уточнение рабочих вариантов легенд к картам и схемам комплекта	комплект легенд	1	218 855,00	218 855
5.5	Актуализация предварительных карт геологического содержания	комплект карт	1	470 443,00	470 443
5.6	Создание электронных архивов цифровых данных геохимической основы	массив данных	1	69 483,00	69 483
5.7	Составление карт геохимической основы масштаба 1:200 000	комплект карт	1	2 657 274,00	2 657 274

5.8	Пополнение электронных архивов первичной фактографической и картографической информации; структурирование электронной фактографической и картографической информации с использованием современных цифровых технологий	массив данных	1	418 458,00	418 458
5.9	Интерпретация данных, уточняющих закономерности размещения месторождений полезных ископаемых, факторов и критериев их прогнозирования с локализацией перспективных площадей ранга рудных районов, узлов (или их частей на изучаемой площади), составление паспортов на перспективные объекты	пакет	1	551 912,00	551 912
5.10	Составление карт комплектов современной геологической основы масштаба 1:200 000 (авторские варианты Госгеолкарты-200) с цифровыми моделями	комплект карт	1	2 049 805,00	2 049 805
5.11	Подготовка предложений по изменению и дополнению СЛ-200/2	пакет	1	83 994,00	83 994
5.12	Составление информационных отчетов	отчет	10	39 594,1	395 941
5.13	Составление окончательного геологического отчета	отчет	1	263 863,00	263 863
6	Прочие собственно геологоразведочные работы и затраты	руб.			
Б	Сопутствующие работы и затраты	руб.			3 878 382
7	Временное строительство на участке полевых работ	руб.			419 742
	Погреб упрощенного типа	соор.	6	16 864,00	101 184
	Помойная яма упрощенного типа	соор.	6	14 372,00	86 232
	Туалет на 1 очко	соор.	6	14 446,00	86 676
	Основания бутовые для печей отопительных в палатках	соор.	30	511,00	15 330
	Кухонный навес упрощенного типа (20 кв.м)	соор.	6	17 248,00	103 488
	Кухонный очаг	соор.	6	4 472,00	26 832
8	Транспортировка грузов и персонала	руб.			3 458 640
II	КОСВЕННЫЕ ЗАТРАТЫ (10%)	руб.			2 390 673
III	ПРИБЫЛЬ (5%)	руб.			1 314 870
IV	КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	руб.			5 312 441
9.1	Производственные командировки	руб.			102 602
9.2	Полевое довольствие	руб.		500,00	1 138 000
9.3	Доплаты и компенсации	руб.			4 071 839
9.4	Рецензия к отчету	рецензия	2	41 001,00	82 002
V	ПОДРЯДНЫЕ РАБОТЫ	руб.			2 598 170
1	2	3	4	5	6
10.1	Лабораторные работы	руб.			
	Спектральный полуколичественный анализ на 27 элементов	Проб	2366	285,67	675 895
	Спектрозолотометрический анализ	Проб	2366	402,93	953 332
	Силикатный анализ (ДВГИ ДВО РАН)	Проб	270	2 035,00	549 450
	Масс-спектрокопия методом индукционно-связанной плазмы ICP-MS (ИТиГ ДВО РАН)	Проб	330	1 271,19	419 493
VI	РЕЗЕРВ НА НЕПРЕДВИДЕННЫЕ РАБОТЫ И ЗАТРАТЫ	%			0
	ИТОГО	руб.			35 522 881
VII	НАЛОГ НА ДОБАВЛЕННУЮ СТОИМОСТЬ	руб.			6 394 119
	ВСЕГО ПО ОБЪЕКТУ	руб.			41 917 000

7 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

7.1 Размещение золоторудного оруденения в Бамском рудном узле

Месторождение Бамское, расположенное на северной границе листа N-51-4, в 120 км к северо-западу от г. Тынды, в пределах Апсакано-Нагорненского молибденово-серебро-золоторудного района. Его описание приводится по данным ГГК-1000/3.

Месторождение находится в юго-западной части Чубачинского гранитоидного массива в зоне Нижнеларбинского надвига, входящего в систему Становой взбросово-надвиговой зоны широтного простирания. На месторождении и его флангах проведены поисковые, оценочные и разведочные работы [30], составлены ТЭО временных разведочных кондиций [3], изучен состав руд [33]. Рудоносная зона месторождения приурочена к надинтрузивной части интрузии граносиенит-порфиров джелиндаканского комплекса, с которой предположительно связано серебряно-золотое оруденение. Вмещающими породами являются граниты Чубачинского массива с ксенолитами гнейсов архея. Оруденение локализуется в зоне развития метасоматитов березитовой формации, в пределах штокверкоподобных жильно-прожилковых зон карбонат-кварцевого состава с вкрапленностью сульфидов, полого (20-60°) падающих в южных и восточных румбах. Мощность зон – от первых метров до 30-35 м, протяженность достигает 1000 и более метров. По падению рудные тела прослежены на глубину до 200-600 м. Выделены три основных типа руд: кварц-карбонатные жилы с сульфидами, линейные зоны тонкопрожилкового окварцевания с сульфидами в зонах березитизации, минерализованные зоны дробления и брекчирования. Основные минералы руд – пирит, халькопирит, галенит, золото, аргентит. Содержание золота в рудах – от сотых долей до 153,9 г/т (среднее – 3,9 г/т), серебра – до 403 г/т (среднее – 15,3 г/т). Кварц-карбонатные жилы мощностью от 0,1 до 8-10 м характеризуются наиболее высокими содержаниями полезных компонентов. Выявлено несколько стадий минералообразования: дорудная кварцевая, ранняя рудная

(кварц-шеелит-сульфидная), средняя рудная (березитовая с полисульфидами), поздняя рудная (золото-сульфидно-сульфосольная с теллуридами), наиболее продуктивная, и пострудная кварц-карбонатная. Зона окисления маломощная (6 м, редко до 10-15 м). В 2000-2001 гг. проводилась опытно-промышленная отработка месторождения методом кучного выщелачивания, добыто 1,05 т золота (приложение 5).

В близи Бамского месторождения установлены многочисленные проявления золото-сульфидно-кварцевой формации, объединенные в Апсаканский рудный узел. Наиболее изученным из них на листе является *проявление Дёс*. Оно локализовано в гранитоидах Чубачинского массива с ксенолитами архейских кристаллосланцев и гнейсов, прорванных мелкими интрузивными телами и дайками джелиндаканского комплекса, и контролируется системой нарушений субширотной ориентировки. Золотое оруденение установлено в сульфидизированных зонах тонкопрожилкового окварцевания с сульфидно-кварцевыми жилами. Протяженность рудных тел достигает 100-300 м, мощность жил от первых см до 1 м, зон тонкопрожилкового окварцевания – первые десятки метров. Среднее содержание золота в рудных телах от 3 до 6 г/т, максимальное – 250 г/т. Характерно высокое содержание серебра (до 115 г/т), свинца и цинка (до 1%). Оно рекомендуется в качестве резервной сырьевой базы при наличии действующего рудника на Бамском месторождении.

В 2005-2008 гг. на южных флангах Бамского месторождения, включающих в себя и проявление Дёс, были произведены поисковые работы [8]. По их результатам приняты следующие ресурсы и запасы: участок Дёс, категория P_1 – золото, при бортовом содержании 0,1 г/т, 4,2 т; серебро, 42 т; забалансовые запасы категории C_2 на участках Чульбангро и Восточный – золото, 2,4 т; серебро, 10 т; категория P_2 – золото на площади 69 км², 35,5 т (протокол НТС Амурнедра №883 от 22.12.2008 г.).

На северо-западе листа, в междуречье Ниж. Ларбы и Ларбикана, АГУ площадью 60 км² приурочен к выходам чильчинской свиты, интродурированной гранодиоритами тындинско-бакаранского комплекса, которые, в свою

очередь, прорваны дайками и силлами джелиндаканского комплекса. Контуры узла выделены по протяженным (до 7 км), но малококонтрастным потокам серебра (до $4-10 \times 10^{-5}\%$), сопровождающимся потоками меди, молибдена, кобальта и никеля. При ГС-200 по р. Ларбачан установлен шлиховой поток золота.

АГУ в междуречье Средней и Верхней Ларб (притоки Верхней Ларбы Лумбир, Озёрный, Гилэр и др.) площадью 190 км^2 выделен по ассоциации элементов-индикаторов золотого оруденения: золота, серебра, свинца, меди, молибдена, вольфрама. Незначительно, но устойчиво, содержание в потоках бария. Кроме того, фиксируются потоки различных сидерофильных элементов. Они, вероятно, обусловлены ксенолитами кристаллосланцев ларбинской серии, обильными в гранодиоритах тындинско-бакаранского комплекса, которые слагают территорию АГУ. Потоки серебра и свинца малококонтрастны, но протяжённые. Золото обнаруживается лишь в бассейне руч. Лумбир и Озёрный в количестве $6 \times 10^{-7}\%$. По ручьям Озёрному и Гилэр известны россыпи золота, в головках которых прослежены зоны турмалинизации гранодиоритов. По результатам штуфного опробования [12] в пределах АГУ обнаружены повышенные содержания золота – до 1 г/т, серебра – до 1 г/т, меди и цинка – до 2% каждого элемента. В пределах АГУ при ГДП-200 необходимо проведение поисковых работ.

К востоку от него, находится еще один золото-серебряный АГУ. Большая его часть сложена глубокометаморфизованными породами ларбинской серии с пластами ультраосновных кристаллосланцев. Присутствует также рой даек тындинско-бакаранского комплекса. Площадь АГУ 120 км^2 . Узел расположен в междуречье Верхней Ларбы и Дулишмы, охватывая их притоки. По ручью Уокоцит (ранее – Ненарги) известна непромышленная россыпь золота, в головке которой прослежены зоны турмалинизации. По результатам штуфного опробования [13] в пределах АГУ обнаружены повышенные содержания золота – до 2,2 г/т, серебра – до 1 г/т. В пределах АГУ при ГДП-200 необходимо проведение поисковых работ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с проектом будут составлены:

- комплект современной геологической основы масштаба 1:200 000 (авторский вариант) листа N-51-IV в форме ГИС (геологическая карта, карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения, карта четвертичных образований);

- корреляционные схемы, геологические разрезы, стратиграфические колонки, диаграммы, отражающие геологическое строение стратифицированных и нестратифицированных образований, уточнение их возраста, формационной принадлежности и металлогенической специализации;

- уточненные на новой геологической основе границы и площади развития известных и вновь выявленных минерогенических таксонов различного ранга, перспективных на обнаружение промышленно значимых месторождений золота, вольфрама и других полезных ископаемых.

- выделенные площади, перспективные на золото, молибден и другие полезные ископаемые. Локализованные и апробированные прогнозные ресурсы категории P_3 золота, вольфрама и других полезных ископаемых. Рекомендации по постановке поисковых работ с паспортами перспективных объектов.

Геологический отчет составляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53579-2009 «Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению». 2009 г.

Геологический отчет на машинных носителях, помимо электронных копий текстовой и иллюстративной частей отчета на бумажных носителях, будет содержать:

- неструктурированные цифровые первичные данные и структурированную цифровую фактографическую и картографическую информацию;

- ГИС-проекты, цифровые карты, цифровые интегрированные, в том числе геоинформационные, пакеты производных и промежуточных данных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бучко И. Б., Сальникова Е. Б., Котов А. Б. и др. Возраст и тектоническое положение Хорогочинского габбро-анортозитового массива (Джугджуро-Становой супертеррейн) // Доклады РАН, 2008. Т. 423. №5. – С. 651-654.
2. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Дальневосточная. Лист N-51 – Сквородино, (M-51). Объяснительная записка / Под ред. А. С. Вольского. – СПб.: Карг. фабрика ВСЕГЕИ, 2009. – 448 с., 5 гр. пр.
3. Кац А. Г., Быстрова Г. П., Варваров А. Н. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Становая. Лист N-51-IV. - М.: ВАГТ Мингео СССР, 1967, 1973, 1979. – 1 кн. - 62 л. (124 с.), 1 л. гр. пр. /// АТГФ-12571, 16171, 24319, 25461, 27983-1, 27983-2, од51172 (геол. карта 12 мб).
4. Ларин А. М., Котов А. Б., Сальникова Е. Б. и др. Мезозойские граниты Чубачинского массива тукурингского комплекса (Джугджуро-Становая складчатая область): новые геохимические, геохронологические и изотопно-геохимические данные // Петрология. – 2001. – Т. 9, №4. – С. 416-432.
5. Моисеенко В. Г., Эйриш Л. В. Золоторудные месторождения Востока России. - Владивосток: Дальнаука, 1996. – 352 с.
6. Неймарк Л. А., Ларин А. М., Овчинникова Г. В. и др. Свинцово-изотопные свидетельства архейского источника вещества в золоторудных месторождениях зон мезозойской активизации южной части Алдано-Станового щита // Петрология. – 1996. – Т. 4, №4. – С. 421-435.
7. Стриха В. Е. Мезозойские гранитоиды золотоносных районов Верхнего Приамурья. - Благовещенск, изд-во АмГУ, 2012. – 2 кн. – 384 с. (188+196).
8. Reynolds I. M., Jackson C. R. Characterisation of precious metals in samples from the Bamskoye gold deposit, Russian Far East.(англ.) Характеристика драгоценных металлов в образцах Бамского золоторудного месторождения,

Дальний Восток России. - London: RTZ Technical Services Ltd., 1996. - 1 кн. - 43 с. /// АТГФ - 25439-4.

9. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий: справочник. - М.: 2004. /// СП 31-110-2003.

10. Нужин, В.П. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей / В.П. Нужин. – М.: Госэнергонадзор СССР, 1984. – 114 с.

11. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность.- 2009. Ст. 12.

12. Баратов, А.Н. Пожарная безопасность: справочник / А.Н. Баратов. – М: Химия, 1987. – 210с.

13. Правила безопасности при производстве геологоразведочных работ. Санкт-Петербург, 2005. – 113 с.

14. Правила пожарной безопасности для геологоразведочных организаций и предприятий. – М.: Недра, 1982. – 62 с.

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

16. Закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» Собрание законодательства РФ. – 14.01.2002 г. - №2. - Ст.133.

17. Закон РФ от 24.04.1995 № 136-ФЗ «Земельный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. – 2001.

18. Закон РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. - 2006. – №23 - Ст. 2381.

Фондовая

19. Бучко И. В., Носырев М. Ю., Фефелов С. В. и др. Отчёт о результатах поисковых работ на коренное золото в пределах Невачанской площади за 2005-2008 гг. Объект «Невачанская площадь. Бамский золоторудный участок». (Тындинский р-н, N-51-IV, -V; лц. БЛГ 13112 БР – ЗАО «ЗДК «Полюс» (14.04.2005-04.02.2008-анн), БЛГ 01989 БР – ООО «Амурское ГРП» (04.02.2008-15.04.2030); Гр. 47-07-27, 10-08-12. Протокол НТС Амурнедра №

883 от 22.12.2008). - Благовещенск: ООО «УК Полюс Геологоразведка», ООО «Амурское ГРП», ОАО «Амургеология», 2008. – 3 кн.-701 л. (254+293+154), 3 папки – 128/на 244 л. гр. пр. (111+91+42). /// АТГФ-28382, од51372.

20. Домчак В. В., Третьяков В. Н. и др. Отчет партии N 3/79-80 по литохимической съемке м-ба 1: 200 000 на центральном участке трассы БАМ в западной части Амурской области за 1979-80 гг. - Александров: ГХЭ Центргеофизика, 1981. - 4 кн. - 317 л. (259+51+3+4), 72 л. гр. пр. /// АТГФ-19343, 25645, од50191.

21. Ельянов А. А., Баранова М. С. и др. Аэрофотогеологическое картирование м-ба 1:50 000. Листы О-51-125, 126, 137, 138, 139, 140, N-51-5, 6, 7, 8. 1976-81 гг. Партия № 24 (объект 15). – М.: Аэрогеология, 1981. – 3 кн.-697 л. (320+322+55), 15 АФС (6+9), 94 л.гр.пр. /// АТГФ-19230.

22. Ельянов А. А., Кастрыкина В. М., Кастрыкин Ю. П. и др. Аэрофотогеологическое картирование м-ба 1:50.000. Листы N-51-4, 17, 18, 19, 20, 31, 32, 33, 44, 45, 30. 1976-81 гг. - М.: Аэрогеология , 1981. - 3 кн. - 897 л. (343+326+228), 14 АФС, 111 л. гр. пр. /// АТГФ–019467, од51169, лд50044.

23. Жуковская А. А., Игнатенко О. Н., Филимонов Ф. Я. и др. Отчёт по геолого-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1:1 000 000 территории Амурской области. (Объект «Геоэкологический»). - Благовещенск: ФГУГП «Амургеология», 1999. - 3 кн. - 952 с., 114 гр. пр. ///АТГФ-26537, 26538.

24. Ильин А. А. Хорогочинская рудоперспективная площадь. (Пакет геологической информации по рудопроявлениям железа. Тындинский р-н, N-51-IV, -X). - Благовещенск: ООО «Союз ЗДП», 2009. - 1 кн. - 9 л. /// АТГФ-28668-14, од51486 (8 Мб).

25. Казберова М. В., Копалов В. А. Отчет о комплексных изысканиях по объекту: «Жилой поселок Хорогочи Байкало-Амурской ж.д. магистрали (на участке Чара-Тында)». - Свердловск: УралТИСИЗ, 1975. - 139 с., 16 гр. пр. /// АТГФ-17432.

26. Казберова М. В., Копалов В. А. Отчет о комплексных изысканиях по объекту: «Жилой поселок Ларба Байкало-Амурской ж.д. магистрали». - Свердловск: УралТИСИЗ, 1976. - 112 с., 14 гр. пр. /// АТГФ-17551.

27. Капанин В. П., Ахметов Р. Н., Лобов А. И. и др. Оценка и учет прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых территории Амурской области по состоянию на 1.01.1998 г. Золото рудное, платина, алмазы, черные металлы (железные, марганцевые, хромовые руды, титан), медь, свинец, цинк, никель, олово, вольфрам, молибден, редкие земли, литий, ртуть, сурьма. (Отчет по договору № 98-НИР от 7.08.97 г.). - Благовещенск: КПР АО, 1998. - 7 кн. - 432 с., 1 бр. - 6 с., 5 гр. пр. /// АТГФ-26023, лд50301.

28. Кац А. Г., Кислякова Н. Г., Митюшина Н. А. Материалы к государственной геологической карте масштаба 1:200 000 (северная половина листа N-51-IV). - М.: ВАГТ, 1960. - 2 кн. 537 с., 8 гр. пр. ///АТГФ-8454, лд 50206.

29. Кислякова Н. Г., Раузер А. А., Фролова З. Б. и др. Материалы к Государственной геологической карте СССР м-ба 1:200 000 (южная половина листа N-51-IV). Геологическое строение и полезные ископаемые нижнего течения рек Верхней и Средней Ларб. - М.: ВАГТ, 1961. - 3 кн. - 557 л. (315+239+3), 4 афс, 5 гр. пр. /// АТГФ-8844, од50161.

30. Ковтонюк Г. П., Мельников В. Д., Лебедев В. Н. и др. Оценка и учёт прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых Амурской области по состоянию на 1.01.1998 г. Золото россыпное. (Отчёт по договору № 98-НИР от 7.08.1997 г.). - Благовещенск: КПР АО, 1997. - 6 кн. - 645 с., 1 гр.пр. ///АТГФ-26001.

31. Курник Л. П. Информационный отчет для расчета ТЭС о возможном промышленном значении месторождения золота Бамского и целесообразности проведения дальнейших ГРР. - пос. Первомайский: Тындин. ГРЭ, 1991. - 2 кн.- 91 л., 46 гр. пр. ///АТГФ-24636, 27922, од50213.

32. Курник Л. П. Оперативный подсчет запасов по Бамскому месторождению коренного золота за 1992 г. - пос. Первомайский: Таежн. ГЭ, 1992. - 1 кн. - 47 с. /// АТГФ - 25807-2, лд50256.

33. Курник Л. П. Оперативный подсчет запасов по Бамскому месторождению коренного золота за 1993 г. с копией протокола ТКЗ ГП «Амур-геология» № 26 от 23.12.1991 г. - пос. Первомайский: Северо-Амурск. ГЭ, 1993. - 1 кн. - 47 л. /// АТГФ-25807-3, 27923-6.

34. Курник Л. П., Калабин Н. В., Сухоруков Н. И. Отчет о результатах разведочных и опытно-эксплуатационных работ в пределах западной и центральной частей Бамского золоторудного месторождения (карьерная добыча) и поисково-оценочных работ на флангах рудного поля и о результатах поисковых и поисково-оценочных работ на флангах Бамского месторождения. Объекты «Бамский» и «Чульбангринский», 1997-2003 гг. (Тындинский р-н, N-51-IV, лц БЛГ 00572 БР, БЛГ 00733 БП, БЛГ 00980 БП, Гр. 47-97-25, 47-99-5). Протокол АмурТКЗ № 497 от 25.06.2003. – Тында: ООО ГРК «Апсакан», ОАО ЗДП «Тукурингра», ООО «Базис», 2003. - 12 кн. (10 кн. отчета + 2 кн./кн.11 -Опись первичных материалов, сданных на хранение в фонды ЗДП «Тукурингра» и кн.12 -Протокол АмурТКЗ/) - 1918 л., 151 гр.пр. (в том числе 2 гр.пр. в кармане кн. 5). /// АТГФ-27254 (экз. № 2), од51068.

35. Лебедев В. Н., Кузин А. А. Отчет о результатах поисково-разведочных работ на россыпное золото в бассейне среднего течения рек Верхняя и Средняя Ларба с подсчётом запасов по состоянию на 01.01.1987 г. (Нижне-Кутыканский участок, 1981-1986 гг. Тындинский р-н, N-51-IV,-X). Протокол ДВТКЗ № 274 от 30.12.1986. – пос. Первомайский: Тындинская ГПЭ, 1986. - 3 кн.-296 л. (264+7+25), 80 л. гр. пр. /// АТГФ-20844, 27906 (не-комплект), од50137, од50290.

36. Макеев В. А. Изучить вещественный состав и провести технологическую оценку Бамского золоторудного месторождения. Лист N-51. Тындинский район. - Магадан: СВФ ЦНИГРИ, 1991. – 1 кн.- 80 л. ///АТГФ-24685, 27923-1, од50265.

37. Муравцова Т. И. Отчет о результатах поисковых работ на россыпное золото, проведенных в бассейне верхнего течения р. Средняя Ларба в Тындинском районе Амурской области (Ларбинский участок, 1981-1985 гг.).

- Свободный: Амурская ГРЭ, 1985. – 1 кн.- 89 л., 21 л. гр. пр. /// АТГФ-20490, 27905, од50139.

38. Петрук В. Н. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Нюкжи, Ларбы В., Ольдоя Б. и Желтулы. Отчет Мульгинского-81 участка о результатах групповой геологической съемки и геологического доизучения площади м-ба 1:50 000, проведенных в 1981-1987 гг. на территории листов: N-51-20-В,Г-в,г; -30-Б-в,г, Г; -31-А,Б,В,Г; -32-А,Б,В; -43-А,Б,В-а,б, Г-а,б. - Зея: Зейская ГСП, 1987. - 4 кн.- 679 с., 8 афс., 187 гр. пр. /// АТГФ-21020, 25658, 28329 (некомплект), од50022.

39. Петрук Н. Н., Беликова Т. Н., Дербeko И. М. Легенда Становой серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (издание второе) - Благовещенск: 1998. – 123 с. /// АТГФ-26276.

40. Петрук Н. Н. Актуализированная легенда Становой серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (издание второе) – Хабаровск: 2008. – 100 с., 8 л. гр. пр. (электронный формат; в АТГФ не передана).

41. Поварёнкин В. С. Отчётный баланс запасов ООО «Амурское ГРП» по Бамскому золоторудному месторождению (ЗОЛОТО, СЕРЕБРО) на 01.01.2016 г. по форме 5-гр. – Москва, 2016. – 1 кн.-14 л. /// АТГФ-29825.

42. Романова Л. П., Карпенко Т. Я. и др. Отчет о групповой гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1:200 000 на площади листов О-51-XXXII, О-51-XXXIII, N-51-III, N-51-IV (Гиллюйский-85 участок за 1985-1991 гг., Гр. 11-85-22/20). - Хабаровск: ХГГГП, 1995. - 6 кн. - 1314 л. (327+146+167+287+381+6), 127 л. гр. пр. (24+51+52). /// АТГФ- 25290, 25291, од50089, од50094.

43. Сокол Р. С., Перфилов В. Н., Попова Н. И. и др. Отчет о результатах аэромагнитной съемки с КАМ-28, выполненной на участке БАМ Усть-Нюкжа-Тында в 1976 г. М-б 1:50 000. - Л.: Геофиз. экспедиция N 1, 1977. - 151 с., 30 гр. пр. /// АмурТГФ-18185.

44. Соколов С. В., Власова Н. В., Вьюнов Д. Л. и др. Систематизация данных региональных геохимических работ, создание геохимического атласа северной части Амурской области, совершенствование методики составления геохимических карт, прогнозно-геохимических оценок объектов в ранге рудного района, узла, поля (отчёт по теме № 007). - Благовещенск: ГГП «Амургеология», 1996 /// АТГФ-25842, 25843; од51306.

45. Стриха В. Е., Данилов А. А., Козырев С. К. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна рр. Нижняя, Средняя и Верхняя Ларба. Отчет Ларбинской партии о результатах групповой геологической съемки и геологического доизучения площадей м-ба 1:50.000, проведенных в 1989-95 гг. на территории листов О-51-140-Г, О-51-141-В, N-51-8-Б, N-51-9-А, Б, В-а,б, Г-а,б. - Благовещенск: ГГП Амургеология, 1995. - 2 кн. - 549 с., 9 афс., 132 гр. пр. /// АТГФ-25353, 25354, 25745, 27923-7 (8 гр. пр.), од50349.

46. Титаев В. Д., Зотов А. Е. Отчет о результатах ГРР на песок и гравий, проведенных в районе строительства БАМа в 1975 г. Средне-Ларбинское месторождение песчано-гравийной смеси. - Свободный: АКГРЭ, 1976. - 35 с., 5 гр. пр. ///АТГФ-17286

47. Титаев В. Д., Зотов А. Е. Отчет о результатах ГРР на песок и гравий, проведенных в районе строительства БАМа в 1975 г. (месторождение песчано-гравийной смеси Хорогочи-2). - Свободный: АКГРЭ, 1976. - 35 с., 5 гр. пр. ///АТГФ-17313

48. Щербинина С. А., Нечаева С. М. Отчет по сейсмическому микро-районированию ст. Хорогочи БАМ. - Иркутск: ВСТИСИЗ, 1975. - 52 с., 4 гр. пр. ///АТГФ-17316.