

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-52-VII (Унахинская площадь).

Исполнитель  
студент группы 715-узс \_\_\_\_\_ О.В. Сычевская

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»)**

Факультет инженерно-физический  
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. зав.кафедрой  
\_\_\_\_\_ Д.В. Юсупов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021г.

### ЗАДАНИЕ

К выпускному квалификационному проекту студентки Сычевской Олеси Валерьевны

1. Тема дипломного проекта: Проект на проведение геолого-съёмочных работ в пределах листа N-52-VII (Унахинская площадь).

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 10.06.2021г

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

4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): Общие сведения об объекте работ, геологическое строение и полезные ископаемые района, методика и объёмы проектируемых работ,

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

3 таблицы, 5 графических приложений, 4 рисунка, 59 библиографических источников

6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая часть- В.Е Стриха; методическая часть –В.Е. Стриха; экономическая часть – И.В Бучко; безопасность и экологичность – Т.В. Кезина

7. Дата выдачи задания:

Руководитель выпускного квалификационного проекта:

Стриха Василий Егорович профессор, д.г.-м.н.,

Задание принял к исполнению (дата)- 11.03.2020 г.

## РЕФЕРАТ

### ***1.1. Целевое назначение:***

Создание многоцелевой геологической основы для решения различных народнохозяйственных задач: планирования геологоразведочных работ, освоения земель, проведения природоохранных мероприятий, оценки перспектив территории на золото, молибден и другие полезные ископаемые.

### ***Задачи:***

- 1) Доизучение стратифицированных и нестратифицированных образований, уточнение их возраста, формационной принадлежности и металлогенической специализации;
- 2) Уточнение границ и площадей развития известных и вновь выявленных минерагенических таксонов;
- 3) Выделение перспективных площадей, локализация и оценка прогнозных ресурсов категории  $P_3$  золота, молибдена и других полезных ископаемых.

## 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 Листа N-52-VII (Унахинская площадь) работы будут проводиться в течение трех полевых сезонов, целевое назначение работ:

Создание многоцелевой геологической основы для решения различных народнохозяйственных задач: планирования геологоразведочных работ, освоения земель, проведения природоохранных мероприятий, оценки перспектив территории на золото, молибден и другие полезные ископаемые.

Комплект современной геологической основы масштаба 1:200 000 (авторский вариант) листа N-52-VII 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 минерагенических таксонов различного ранга, перспективных на обнаружение промышленно значимых месторождений золота, молибдена и других полезных ископаемых.

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

# 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ РАБОТ

Площадь листа N-52-VII составляет 4749,5 км<sup>2</sup>, ограничена географическими координатами: 54°40' - 55°20' с. ш., 126°00' - 127°00' в. д. и располагается в пределах Тындинского и Зейского районов Амурской области Дальневосточного федерального округа, рисунок 1.

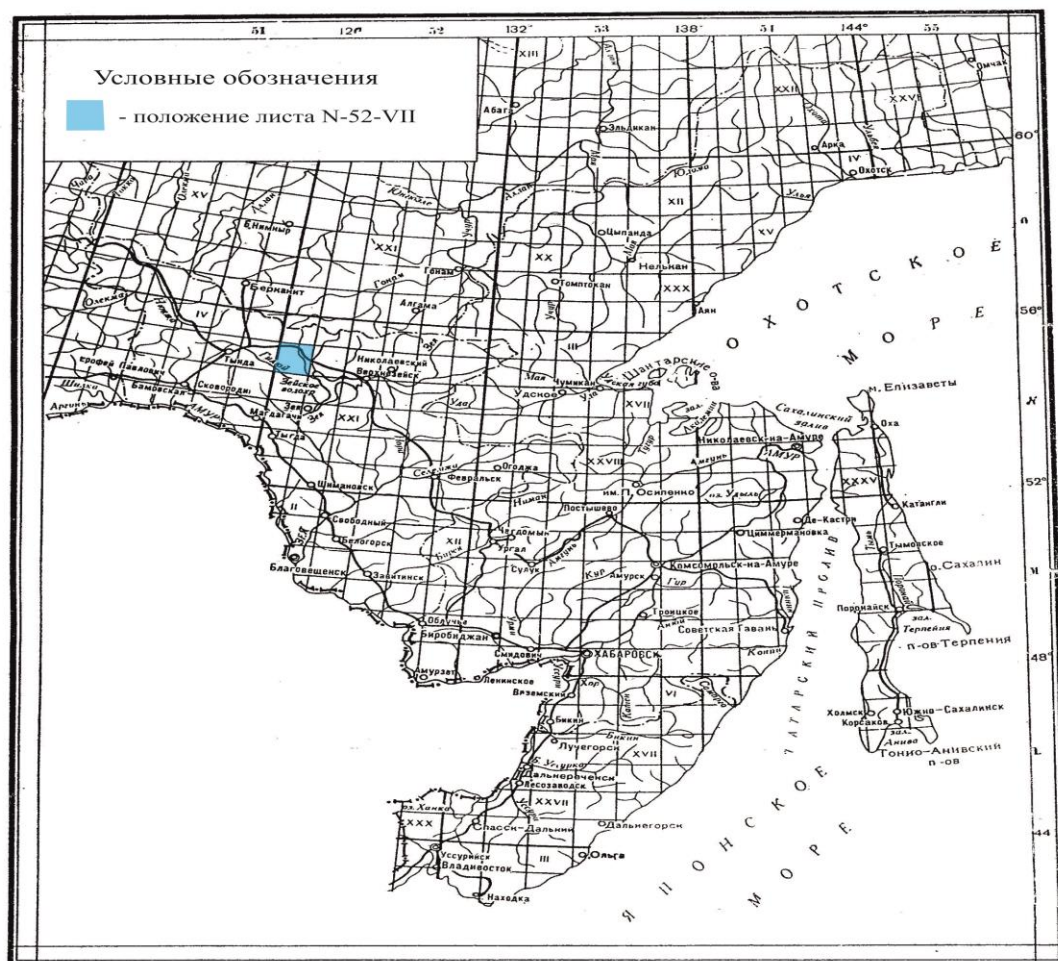


Рис. 1 ОБЗОРНАЯ КАРТА  
Масштаб 1:10 000 000  
100 км 0 100 400 км

Рисунок 1 – Положение Лист N-52-VII

Площадь работ приурочена к южным склонам Станового хребта и характеризуется в различной степени расчлененным низкогорным рельефом. Наиболее расчленена западная часть листа с относительными превышениями

200-300 м. По направлению на юго-восток рельеф выполаживается, доходя до всхолмленной высокой равнины (окраины Верхнезейской равнины) на юго-востоке территории, в бассейне р. Унаха. Относительные превышения здесь – 50-150 м. Абсолютные высоты - от 364 м (долина р. Унаха) до 911 м.

Гидросеть района принадлежит бассейну р. Зeya, крупного левого притока р. Амур. Водотоки территории принадлежат системам рек Брянта и Гилюй.

Самая крупная река района - Унаха, протекающая через весь лист с севера на юг на востоке площади. Река является правым притоком р. Брянта в ее нижнем течении. Ее ширина 20-80 м при глубине русла на перекатах до 0,6-0,9 м и 2 м на плесах. Течение спокойное, со скоростью 0,6-1 м/сек. На севере р. Унаха принимает правый приток р. Унахакан, соразмерный р. Унаха.

Небольшой фрагмент р. Гилюй протекает на крайнем юго-западе листа. Река меандрирует в узкой долине, практически не образуя поймы. Скорость течения реки 1,6 м/сек, глубина – 1,3-2,8 м, ширина – 185 м.

Все остальные реки намного уступают рекам Гилюй и Унаха в ширине и многоводности. Наиболее значительными из них являются Кудули, Бол. и Мал. Иликан, Дялтула и Амуткачи. В периоды летних дождей уровень воды в реках резко поднимается и скорость течения увеличивается в несколько раз. Паводки переходят в наводнения с подъемом воды на 3-5 м, иногда – до 8 м.

От 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 (-6,5°C), характеризуется суровой продолжительной зимой и коротким, умеренно жарким, дождливым летом. Годовое количество осадков составляет 460-500 мм. Максимальное количество осадков выпадает в июле-августе. Снег ложится в конце сентября - начале октября, начинает таять в конце апреля и сходит в средних числах мая. Морозы достигают -61°C;

средняя температура января  $-32^{\circ}\text{C}$ . Лето короткое (3-3,5 месяца), жаркое (до  $36^{\circ}\text{C}$ ) и влажное.

Среднегодовая отрицательная температура и незначительная мощность снежного покрова (0,2-0,3 м) обуславливают широкое развитие многолетней мерзлоты мощностью до 120 м, с которой связана заболоченность местности. Летняя оттайка мерзлоты – до 0,3-2,5 м. В некоторых речных долинах при сквозной протайке многолетней мерзлоты образовались суффозионно-просадочные озера. На многих реках формируются значительные наледи.

Леса занимают 95% территории. Практически вся она покрыта таежной растительностью.

Заболоченность на данной территории развита незначительно в нижних частях склонов, долинах рек и ручьев.

В экономическом отношении район сравнительно плохо освоен и располагается в пределах Дамбукинского горнопромышленного района. Малочисленное население сосредоточено вдоль Байкало-Амурской магистрали, проходящей в северной части листа. Самым крупным населенным пунктом является ж/д ст. Дипкун с населением на 2010 г. более 2300 человек, имеются разъезды Змейка, Хаимкан, Унаха, Кудули и Десс. Кроме того, на площади находится действующая метеостанция Унаха. Вдоль железнодорожной трассы проложена улучшенная грунтовая дорога, связывающая ст. Дипкун с г. Тында. Расстояние между ними – 162 км. От разъездов Кудули и Унаха отходит еще ряд дорог, проходимых для автомобильного транспорта. Наиболее оснащена дорогами северная часть площади. Грунтовая дорога плохого качества в юго-восточной части листа соединяет ст. Дипкун с пос. Кировским Зейского района, а через него – с г. Зея, расположенным в 123 км от пос. Кировский. В 40 км к востоку от пос. Кировский на берегу Зейского водохранилища расположен пос. Береговой. В посёлке базируется Дамбукинский прииск, осуществляющий добычу россыпного золота, разведку и переработку имеющихся россыпей [5].



## 2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ РАЙОНА

### 2.1 Геологическая, поисковая и геофизическая изученность района

Площади основных геолого-поисковых и геофизических работ показаны на рисунке 2–4.

Первым геологом, посетившим район, был Э. Э. Анерт. Интересным является его мнение об ортоприроде роговообманковых гнейсов и амфиболитов, о связи золота с диафторированными породами и породами существенно роговообманкового состава. В Дамбукинском и Золотогорском приисковыми управлениями осуществлялись поиски россыпного золота, сосредоточенные преимущественно в южной части территории. В северной части листа была закартирована в масштабе 1:1 000 000 М. М. Лебедевым. Биотитовые и двуслюдяные гнейсы, развитые там, он считал архейскими образованиями, залегающими согласно на гранулитах тимптонской серии. В бассейне р. Тыгукит М. Л. Хурин проводил поиски бериллия по заявке Э. Э. Анерта. Результаты этих работ отрицательные. В. А. Махинин с помощью разреженной сети маршрутов проводил поиски редкометалльных пегматитов.

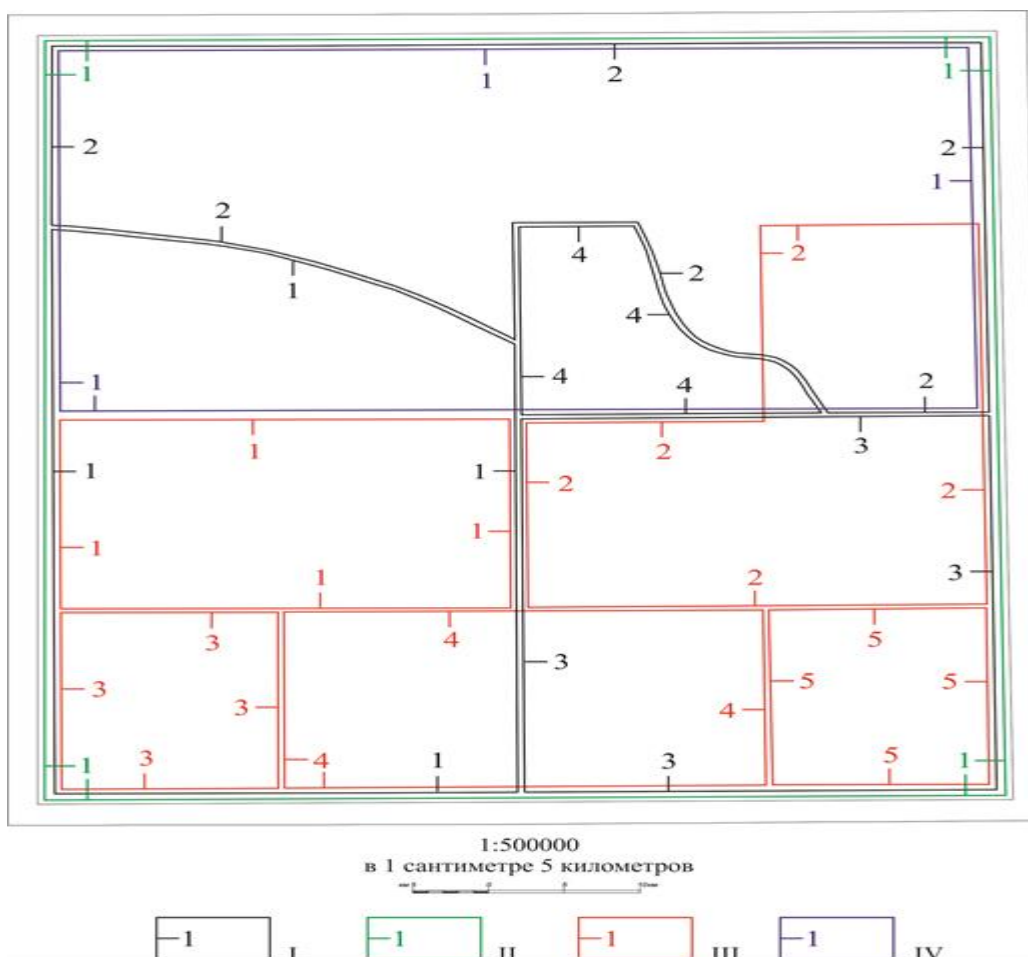
Основной объем геологосъемочных и поисковых работ в пределах листа N-52-VII осуществлен в 60-70-х годах прошлого века. Среднемасштабное картирование завершено в 1967 г., когда карта масштаба 1:200 000 была утверждена НРС ВСЕГЕИ. Годы издания материалов съемки: геологическая карта и карта полезных ископаемых – 1973 г., объяснительная записка к ним – 1976 г. Карта составлена Е. В. Ялынычевым по полевым материалам, полученным им в 1964-1965 гг., а также Ю. П. Скатынским в 1963 г. Были использованы также материалы полистной съемки масштаба 1:50 000, проведенной на юго-западе листа (Афанасов). В результате проведенных работ были выявлены проявления золота, молибдена, полиметаллов, магнетитовых и медно-молибденовых руд, тантало-ниобатов и мусковита,

спектрометаллометрические ореолы рассеяния молибдена (в том числе – с полиметаллами) и олова, шлиховые потоки золота и шеелита.

Все метаморфические породы датировались ранним протерозоем, а вулканогенные – ранним мелом. Интрузивные породы территории были также отнесены к этим двум эпохам [7].

В бассейне р. Олонгро, правого притока р. Брянта, была выявлена крупная (1-1,5х30 км) дуговая субмеридиональная зона тектонических нарушений, к которой приурочены молибденовые и медно-молибденовые проявления. Наиболее изучено из них проявление Олонгро вблизи восточной рамки листа. Оруденение представлено серией разобщенных кварцевых жил мощностью 0,3-0,8 м и протяженностью 30-40 м, содержащих неравномерную вкрапленность, гнезда и прожилки халькопирита, молибденита, вторичных минералов меди (борнита, ковеллина, малахита, азурита), реже галенита, сфалерита, магнетита, гематита. Содержание (%): молибден – 0,03-0,7; медь – 0,07 – 5,97; серебро – 0,001 – 0,005 (до 0,2 в единичных пробах); вольфрам – 0,03 – 0,2. Зона подчеркивается крупным первичным геохимическим ореолом рассеяния меди и молибдена.

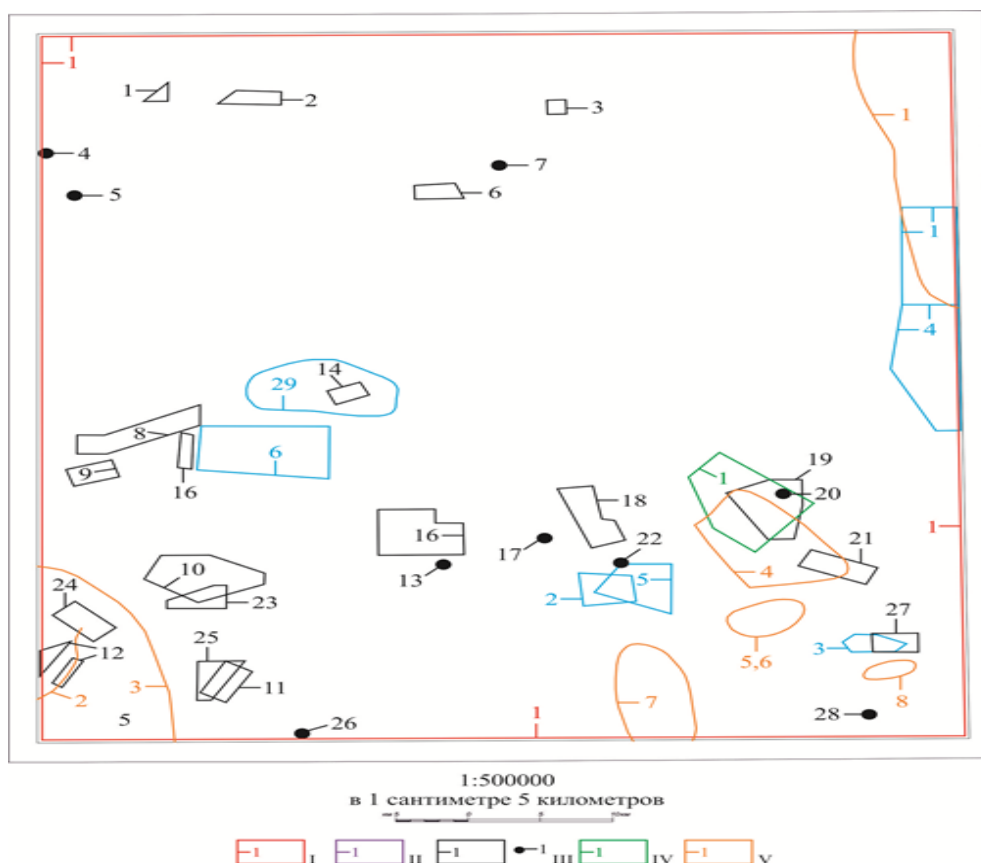
В южной часть листа была охвачена полистным геологическим картированием и поисками масштаба 1:50 000 (Комаров, Шитин, Безкоровайный). В процессе геологосъемочных работ (Безкоровайный) в поле раннемеловых вулканитов бассейна р. Унаха было открыто проявление золота Иличи Унахинские золоторудной малосульфидной формации. В дренирующих вулканиты водотоках шлиховым опробованием установлено золото в количестве до 46 знаков на пробу [4]. Горными работами на проявлении обнаружено семь разрозненных золотоносных интервалов катаклазированных и гидротермально-измененных вулканогенных пород мощностью 1-5 м с раздувами до 10 м.



**Рисунок 2- Схема геологической изученности**

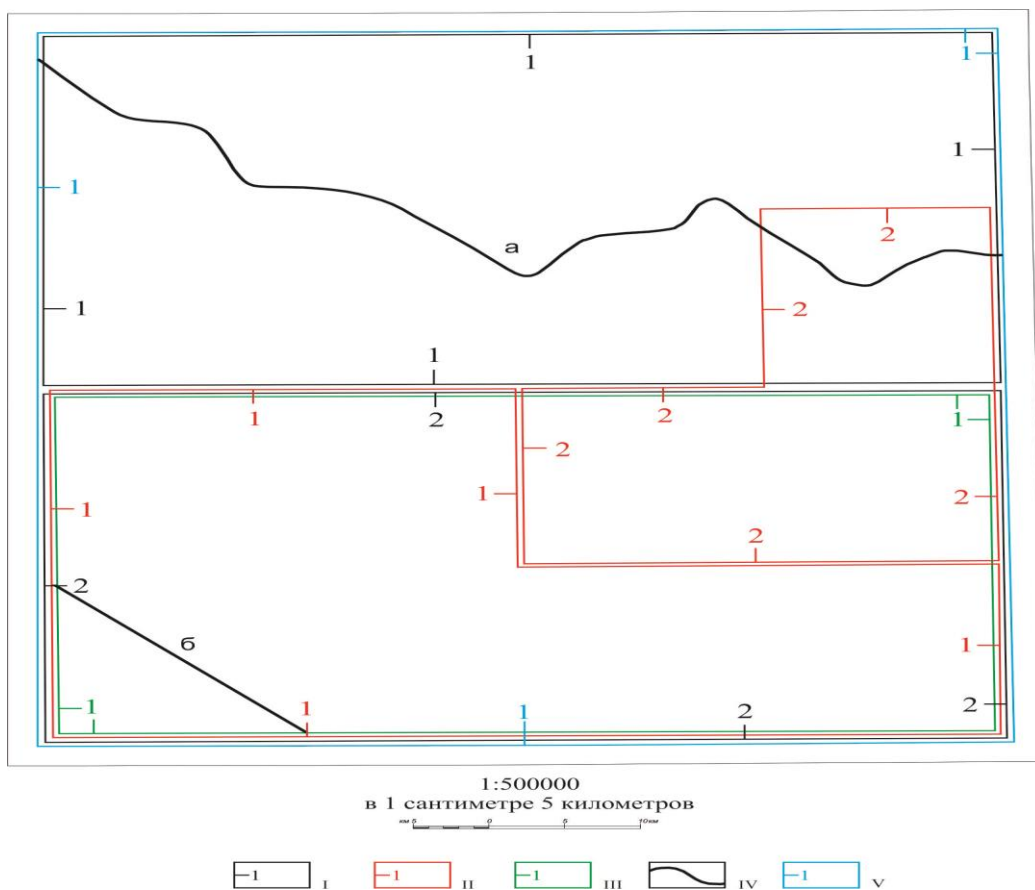
Условные обозначения: I – геологическая съёмка масштаба 1 : 200 000: 1 – Скатынский Ю. П., 1964; 2 – Ялынычев Е. В., 1965; 3 – Ялынычев Е. В., 1966; 4 – Ялынычев Е. В., 1967; II – изданная геологическая карта масштаба 1 : 200 000: Ялынычев Е. В., 1973, 1976; III – геологическая съёмка масштаба 1 : 50 000: 1 – Афанасов М. Н., 1966; 2 – Безкоровайный Л. П., 1976, 3 – Комаров И. П., 1969, 4 – Безкоровайный Л. П., 1973; 5 – Шитин С. Т., 1970; IV – аэрофотогеологическое картирование масштаба 1 : 50 000: 1 – Цеймах Е. Н., 1982.

Региональные работы масштаба 1 : 1 000 000, включающие данную площадь: Жуковская А. А., 1999 (геолого-экологическое картирование); Серёжников А. Н., 2007 (Государственная геологическая карта, третье поколение; под ред. Вольского А. С.)



**Рисунок 3- Схема геохимической и поисковой изученности**

Условные обозначения: I – литохимическая съёмка по потокам рассеяния масштаба 1: 200 000: 1 – Домчак В. В., 1989; II – поисковые работы масштабов 1: 50 000–1: 25 000: 1 – Ялынычев Е. В., 1966: медь, полиметаллы (1 – Олонгро, 2 – Дождливый), мусковит (3 – Светлый). Ялынычев Е. В., 1967: молибден (4 – Гранитный). Безкоровайный Л. П., 1973: золото (5 – Дождливый). Скатынский Ю. П., 1964: мусковит (6 – Осенний). Цеймах Е. Н., 1982: золото (29 – Джелтула); III – поисковые работы масштаба 1: 10 000 и крупнее: 1 – Ялынычев Е. В., 1965: молибден (1 – Кудули, 2 – Верхний), олово (3 – Амнуакта), молибден, никель (4 – Рубеж, 5 – Пограничный), бериллий, олово (6 – Хаимкан, 7 – Салакит). Скатынский Ю. П., 1964: золото (8 – Северный, 9 – Джелтула, 10 – Перевальный, 11 – Ика), молибден (12 – Средний Улягир), мусковит (13 – Солонго). Афанасов М. Н., 1966: золото (14 – Джелтула, 15 – Северный), мусковит (16 – Бол. Иликан). Безкоровайный Л. П., 1976: золото (17 – Ологро, 18 – Бургали, 19 – Иличи). Ефремов А. Б., 1979: золото (20 – Иличи). Ялынычев Е. В., 1966: мусковит (21 – Верхний). Ялынычев Е. В., 1967: полиметаллы (22 – Дождливый). Комаров И. П., 1969: золото (Верхняя Ика, 24 – Улягирский, 25 – Ика). Безкоровайный Л. П., 1973: золото (26 – Олонгро-Луцы). Шитин С. Т., 1970: золото (27 – Татьяна, 28 – Джигдали); IV – поисково-оценочные работы и поиски масштаба 1: 10 000: 1 – Вьюнов Д. Л., 2010; V – поиски и разведка россыпного золота: 1 – Вахрушев Ю. И., 2004; 2 – Христенко А. И.; 3 – Польшин А. А., 2004; 4 – Коробушкин Н. Г., 2006; 5 – Колос Л. Д., 2000; 6 – Польшин А. А., 2002; 7 – Ковш В. Л., 2004; 8 – Польшин А. А., 2002; региональные работы масштабов 1: 500 000 – 1: 1 000 000, включающие данную площадь: Жуковская А. А., 1994 (торф); Лобов А. И., 1996 (ГМК-500); Соколов С. В., 1996 (геохимический атлас).



**Рисунок 4 - Схема геофизической изученности**

Условные обозначения: I – аэромагнитная и аэрогаммасъёмка масштаба 1: 100 000: 1 – Румянцева Т. И., 1962; 2 – Игнатъев Г. Г., 1960; II – аэромагнитная и гаммасъёмка масштаба 1: 50 000: 1 – Гуляев Б. И., 1971; 2 – Кянно А. И., 1975; III – пятиканальная АГСМ-съёмка: 1 – Брус Р. А., 1995; IV – профильные сейсморазведка (а): Вьюнов Д. Л., Варнавский А. В., 2003 – и магнитотеллурическое зондирование (б): Ахмадулин В. А., 1990; V – аэрогравиметрическая съёмка масштаба 1: 200 000: 1 – Гравиметрическая карта, 1994.

Содержание золота по рудным интервалам изменяется в пределах 0,7-10,2 г/т. Средние содержания металла, по данным пробирного анализа, 2,46-5,53 г/т. При составлении пакета геологической информации к конкурсу И. Ю. Громаковским проведена оценка прогнозных ресурсов проявления Иличи Унахинские. Согласно ней, для условий открытой отработки карьером ресурсы золота категории  $P_1$  составят 8 тонн, категории  $P_2$  - 55 тонн.

Завершено аэрофотогеологическое картирование (АФГК-50) северной части листа: листы N-52-25, 26 (Цеймах,). В пределах указанной территории выделялись стратифицируемые образования раннего и позднего архея, раннего мела и четвертичной системы. Из интрузивных пород картировались

небольшие интрузии древнестанового комплекса, датируемые поздним археем-ранним протерозоем, и крупный Унахинский массив, сложенный позднеюрским-раннемеловым тындинско-бакаранским комплексом в составе двух фаз: второй и третьей. В состав второй фазы выделялись гранодиориты, фациально переходящие в диориты. Предполагалось отнесение лейкогранитов третьей фазы к раннемеловому ираканскому комплексу [15]. Кроме того, отмечались рои раннемеловых даек разнообразного состава. В раннеархейские стратифицируемые образования, развитые на левом берегу р. Унаха, выделены породы, ранее (Ялынычев) картируемые как раннепротерозойские габброамфиболиты и диориты, причем площадь их выхода существенно расширена. При этом отмечалось, что раннеархейская толща (кристаллические сланцы и амфиболиты) интенсивно аортитизирована, обогащена рудными минералами и апатитом. Среди четвертичных образований отмечено широкое развитие долинных педиментов, выполненных солифлюксом средне-позднеплейстоценового возраста.

На IV Межрегиональном стратиграфическом совещании (МРСС), состоявшемся в г. Хабаровске, метаморфические породы территории по степени их метаморфизма были скоррелированы с различными уровнями архея в качестве стратиграфических подразделений. В составе Становой складчато-блоковой системы (СБС) были выделены следующие зоны: Мультуга-Нюкжинская в составе чильчинской свиты на уровне середины нижнего архея (верхнего алдания, по Дальневосточной шкале); на уровне верхов нижнего архея (становия) - Иликанская в составе джигдалинской свиты и Мультугинская в составе мультугинской толщи; Талгинская в составе талгинской и чимчанской свит на уровне верхнего архея (сахабория). Часть гнейсов и кристаллических сланцев северо-восточного сегмента листа приурочена к Дамбукинскому блоку, где в составе одноименной серии выделены дубакитская и камрайская свиты низов нижнего архея (нижнего алдания). Раннемеловые вулканиты на этом же совещании были отнесены к

бомнакской свите аптальбского уровня в составе одноименного комплекса. В соответствии с решениями IV МРСС все эти геологические подразделения, с разделением их в ряде случаев на подсвиты, указаны в Легенде Становой серии листов ГК-200 (издание второе), утвержденной в 1998 г. Интрузивные породы, картируемые на листе, в Легенде Становой серии отнесены к следующим интрузивным комплексам: габброамфиболиты, амфиболиты и габбро выделены в комплекс Уркано-Купуринского междуречья на уровне становия; на этом же уровне плагиограниты и граниты выделены в древнестановой комплекс, а гнейсовидные кварцевые диориты и гранодиориты – в токско-алгоминский; верхние уровни раннепротерозойских гранитов отнесены к позднестановому комплексу на прежнем возрастном уровне. Гранитоиды, по данным среднемасштабного картирования, мелового уровня были разнесены в два интрузивных комплекса: тындинско-бакаранский, состоящий из трех фаз внедрения средне-позднеюрского возраста, и ираканский раннемеловой (берриас-валанжинский) в составе двух фаз. Для гранитов последнего указывалась повышенная щелочность.

Был издан комплект Государственной геологической карты РФ масштаба 1:1 000 000 (третье поколение) на лист N-52 – Зея, где отражены вышеуказанные взгляды на геологию региона, считавшиеся наиболее современными на момент подготовки комплекта к изданию. Научный редактор листа – А. С. Вольский, ответственный исполнитель – А. Н. Сержников. При этом на карте интрузии ираканского комплекса датируются ранним-поздним мелом, будучи моложе раннемеловых гранитов джелиндаканского комплекса (в Легенде Становой серии предлагаются обратные взаимоотношения этих комплексов). Дана положительная рекомендация на поиски медно-молибденовых руд в низовьях р. Олонгро. Указано, что выявленная предшественниками субмеридиональная зона тектонических нарушений представляет интерес для поисков крупных медно-молибденовых объектов штокверкового типа.

С началом наступившего века на площади листа возобновились поиски, разведка и добыча россыпного золота, прекращенные в 70-х годах прошлого века (Колос, 2000; Польшин, 2002, 2004; Ковш, 2004; Вахрушев, 2004; Христенко, 2006). Выявлен ряд новых россыпных месторождений и проявлений металла, по ранее известным запасы пересчитаны в сторону их увеличения. На все россыпные месторождения составлены паспорта ГКМ. На проявлении золота Иличи Унахинские частной компанией проведены поисково-оценочные работы, оценены прогнозные ресурсы и запасы металла по категориям  $P_1$  и  $C_2$ , которые составляют коммерческую тайну.

В бассейне р. Унаха проводилась аэромагнитная и аэрогаммасъемка масштаба 1:100 000, в 1968-1974 гг. - вертолетная четырехканальная аэромагнитная и аэрогаммасъемка масштаба 1:50 000. В южной части листа охвачена пятиканальной АГСМ-съемкой. В те же годы осуществлена гравиметрическая съемка площади листа масштаба 1:200 000. Вдоль трассы БАМ по линии Тында-Ургал имеется сейморазведочный профиль, совмещенный с электроразведочным.

На территории листа проведена литогеохимическая съемка масштаба 1:200 000 по потокам рассеяния с шагом опробования 500 м (Домчак). По ее результатам были выделены 2 геохимических узла площадью 450-600 км<sup>2</sup>, перспективные на фосфор, иттрий, иттербий, литий и бор: Иликан-Джелтулинский (В, Р, Y) – на юге и Кудули-Унахинский (Li, Р, Y) – на севере. Узлы приурочены преимущественно к выходам глиноземистых гнейсов и кристаллических сланцев, отнесенных на среднемасштабной изданной карте к чильчинской свите нижнего протерозоя [15]. Нормированная продуктивность, полученная делением площадной продуктивности в м<sup>2</sup>% на фоновую площадную продуктивность, составляет в Иликан-Джелтулинском узле: бор – 52-233; фосфор – 24-118; иттрий – 11-87; иттербий – 11-57; литий – 8-91. В Кудули-Унахинском узле, соответственно, этот показатель составляет для лития – до 158-328; для фосфора – 8-52; для иттрия – 12-118 и для иттербия – 20-65. В пределах геохимических узлов



расчитаны количества полезных ископаемых в поверхностном слое мощностью 1 м: иттрий – 0,4-4,5 тыс. т; иттербий – до 0,28-0,33 тыс. т; литий – 0,3-4 тыс. т; фосфор – 0,005-0,04 млн т; бор – до 0,004 млн т. Их можно расценивать как минерагенический потенциал узлов.

Были завершены тематические работы по созданию геохимического атласа северной части Амурской области, проведенные в масштабе 1:500 000 (Соколов). Они базировались на результатах литогеохимической съемки масштаба 1:200 000 по потокам рассеяния, которой на тот период был охвачен почти весь север Приамурья. В пределах листа N-52-VII геохимические узлы (аномальные геохимические поля), выявленные в процессе литогеохимической съемки, выделены в ранге потенциальных рудных полей. Юго-восточная часть листа на левобережье р. Унаха оконтурена в качестве потенциального рудного узла, простирающегося далее на восток от рамки листа и перспективного на золото и молибден. В его пределах в ранге потенциального рудного поля располагается Брянтино-Унахинский геохимический узел. Перспективы его на золото, никель и медь связываются с массивом метаморфизованных габброидов докембрия.

В полосе, расположенной к югу от рекомендуемого листа, ОАО «Амургеология» завершила проведение ГДП-200 листов N-51-XVII, N-52-XIII, N-52-XIV. Листы подготовлены к изданию и утверждены НРС ВСЕГЕИ. Лист N-52-XIII (Агафоненко) непосредственно граничит с юга с листом N-52-VII. В результате проведенного доизучения площадей, в том числе уран-свинцового датирования геологических комплексов, в Легенду Становой серии были внесены многочисленные изменения и дополнения. Полученные при ГДП-200 представления о геологическом строении региона существенно отличаются от представлений как при среднемасштабном, так и при мелкомасштабном картировании. Это позволило скорректировать рекомендации по направлениям поисковых работ на доизученных площадях, которые уже используются в производственной деятельности золотодобывающих предприятий и приводят к хорошим результатам [43].

## **2.2 Геологическое строение и полезные ископаемые района**

Сведения этого раздела приводятся по данным, опубликованным в объяснительной записке к комплекту ГГК-1000/3, (отв. исполнитель – А. Н. Серезников; редактор – А. С. Вольский) с конкретизацией в соответствии с материалами по листу масштабов 1:200 000-1:50 000, указанными выше. Материалы ГГК-1000/3 составлялись в соответствии с действующими серийными легендами, которые, как показывают результаты проведенных ГДП-200, необходимо существенно модернизировать.

### **2.2.1 Стратиграфия**

В пределах листа катируются метаморфические образования разных уровней архея, раннемеловые вулканиты и аллювиальные четвертичные образования.

#### **Архейская акротема**

К архейским стратифицированным образованиям отнесены метаморфические породы гранулитовой и амфиболитовой фаций метаморфизма согласно стратифицированным подразделениям Легенды ДВСЛ. Условность их выделения подчеркивается отсутствием в породах первичных текстурных особенностей, что не позволяет определить положение подошвы и кровли слоев и, соответственно, нижней и верхней частей разреза. Архейские метаморфиты слагают Дамбукинский и Мульмугинский блоки Становой системы блоков, разделенные вблизи восточной рамки листа дугообразным Олонгринским разломом. Проведенные в последнее время изотопно-геохронологические исследования раннедокембрийских образований юга Алдано-Станового щита существенно изменили представление об их возрасте, как правило, в сторону значительного омоложения.

#### **Нижнеархейская зонотема**

К нижнему архею относятся супракрустальные образования с предполагаемым возрастом протолита 3,3-3,5 млрд. лет, метаморфизованные в условиях гранулитовой и высоких ступеней амфиболитовой фаций, в различной степени диафторированные в условиях амфиболитовой и эпидот-

амфиболитовой фаций и претерпевшие многоэтапную складчатость и ультраметаморфизм. Стратотипы свит расположены за пределами листа .

### Алданий (AR<sub>1</sub><sup>1</sup>)

Дамбукинский блок. В составе дамбукинской серии в восточной части листа, преимущественно на левобережье р. Унаха, выделяются следующие свиты: 1) дубакитская (ARÉdb) – кристаллосланцы амфибол- и гранат-двупироксеновые, амфибол-диопсидовые, редко – плагиогнейсы пироксеновые; 2) камрайская (ARÉkm) – амфиболиты, плагиогнейсы биотит-роговообманковые, роговообманковые, биотитовые, двуслюдяные, часто гранатсодержащие, мраморы, кальцифиры. Нижняя граница серии неизвестна. Свиты предположительно согласно залегают друг на друге .

Для дубакитской свиты, ограниченно картируемой в междуречье Унаха-Мостачи, характерно уменьшение от подошвы к кровле количества двупироксеновых разновидностей и увеличение гиперстеновых, асимметричное строение многослоя, присутствие ритмически построенных пачек. По составу свита выдержана по простирацию. Мощность свиты – 1500 м.

Камрайская свита характеризуется двумя различными по строению разрезами. По данным Е. В. Ялынычева, в междуречье Унаха-Мостачи картируются амфиболиты, иногда гранатсодержащие, мощностью 700 м, перекрытые чередующимися амфиболитами, гнейсами биотит-роговообманковыми, биотитовыми и роговообманковыми и мраморами. Последние преобразованы в карбонат-диопсид-плагиоклазовые кальцифиры, в которых часто обнаруживаются скаполит и флогопит. Эта часть свиты, мощность которой 2000 м, не коррелирует со стратотипическим разрезом свиты, для которого обычно наличие двупироксеновых, а не роговообманковых пород. Судя по минеральным ассоциациям, породы метаморфизованы в амфиболитовой фации, что подвергает сомнению отнесению свиты к низам раннего архея. Не исключен первично интрузивный генезис нижней, амфиболитовой, части разреза .

На юго-востоке листа, между устьями руч. Иличи и Татьяна, переслаиваются равномерно-полосчатые серые и ржаво-бурые плагиогнейсы биотитовые, гранат-биотитовые и гранат-двуслюдяные. Реже встречаются биотитроговообманковые плагиогнейсы, полевошпатовые и гранатсодержащие амфиболиты. 10-15% объема свиты составляют кианитовые гнейсы и кварциты. Эта часть свиты, мощность которой превышает 1500 м, коррелирует с верхней частью стратотипического разреза свиты. Судя по минеральным ассоциациям, образования метаморфизованы в ставролит-биотит-кианит-мусковитовой субфации эпидот-амфиболитовой фации, по В. А. Глебовицкому, что подвергает сомнению отнесение свиты к низам раннего архея.

Свита согласно залегает на дубакитской свите в междуречье Унаха-Мостачи. Общая мощность свиты – более 3500 м. К верхней части разреза свиты установлено уменьшение температуры и увеличение давления.

Мульмугинский блок. Улаканджинская серия ограничено распространена в бассейне р. Олонгро (правого притока р. Дес) и представлена дымкоульской толщей (AR<sub>1</sub><sup>1</sup>dk). Улаканджинская серия была выделена в 1998 г. при составлении Легенды Становой серии листов. Стратотип толщи расположен восточнее территории и не соответствует нижеприводимому разрезу.

Дымкоульская толща в указанном блоке, по данным Е. Н. Цеймаха, 1982, сложена чередующимися тонко-, мелко- и среднезернистыми амфиболитами и кристаллическими сланцами двупироксеновыми, биотит-двупироксеновыми, амфибол-двупироксеновыми, амфиболовыми и биотит-амфиболовыми. Эпизодически среди них встречаются двупироксеновые, двупироксен-биотитовые и гиперстен-биотитовые микропертитовые плагиогнейсы, которые автор рассматривает в качестве реликтов гранулитовой ассоциации. Порода интенсивно анортитизирована, содержит апатит и рудные минералы в количестве до первых процентов. Мощность свиты в этом блоке не указана, предположительно – до 2000 м. Крайне вероятен интрузивный генезис «свиты» при динамометаморфизме габброидов хорогочинского

комплекса, обнажающихся непосредственно вблизи выходов «свиты» в зоне Олонгринского разлома .

### Становий ( $AR_1^2$ )

Выходы становия картируются в Дамбукинском блоке в бассейнах рек Гиллой и Иликан, подразделяясь, снизу вверх, на чильчинскую свиту зейской серии и джигдалинскую свиту иликанской серии. Эти образования разрознены по территории, взаимоотношения их не выяснены . В Легенде Становой серии листов чильчинская свита отнесена к верхам алдания. Е. Н. Цеймах, 1982, напротив, считал образования чильчинской свиты моложе джигдалинской свиты, датируя первую –  $AR_2^2$ , а вторую –  $AR_2^1$ .

Зейская серия. Чильчинская свита ( $AR_1^2\check{l}$ ) распространена на западе листа в бассейне р. Гиллой, где она слагает несколько гранитогнейсовых куполов, наиболее изученным из которых является Кудули-Хаимканский. В разные годы ее рассматривали в качестве базального горизонта станового комплекса, считали диафоритами по гранулитам, метасоматитами, бластомилонитами по породам кислого состава. Многообразие мнений о возрасте и генезисе пород свиты объясняется ее залеганием в ядрах крупных антиклинальных и куполовидных структур и присутствием в разрезе гнейсов с узловатой, «очковой» текстурой . Свита сложена плагиогнейсами биотитовыми, двуслюдяными, часто гранат-, силлиманитсодержащими, среди которых наблюдаются прослои кристаллосланцев роговообманковых, кварцитов. Контакты свиты с архейскими образованиями тектонические. Мощность – более 2000 м. Гнейсы при реконструкции первичного состава определяются как продукты латеритных кор выветривания. Судя по минеральным ассоциациям, образования метаморфизованы в ставролит-биотит-кианит-мусковитовой субфации эпидот-амфиболитовой фации, по В. А. Глебовицкому, что подвергает сомнению отнесение свиты к раннему архею. Метаморфиты свиты интенсивно гранитизированы плагиогранитами древнестанового комплекса, для которого многочисленными изотопными датировками по цирконам определен позднеархейский возраст.

Иликанская серия. Джигдалинская свита ( $AR_1^2dg$ ) распространена в бассейнах рек Гилюй и Иликан, к югу от Унахинского разлома. Свита сложена гнейсами роговообманково-биотитовыми, биотит-роговообманковыми, биотитовыми, амфиболитами. В средней части свиты наблюдаются прослои гранат-биотитовых и гранат-двуслюдяных гнейсов. Мощность свиты – до 3000 м. По минеральному составу для свиты устанавливается амфиболитовая фация метаморфизма с переходом в эпидот-амфиболитовую. Нижняя граница свиты тектоническая, верхняя – определяется гранитизацией плагиогранитами древнестанового комплекса, для которого определен позднеархейский возраст.

### **Верхнеархейская эонотема (сахаборий)**

#### **Верхний сахаборий ( $AR_2^2$ )**

Образования верхнего сахабория Становой системы блоков слагают узкие линейные структуры, приуроченные, в основном, к зонам влияния крупных разломов. На юге листа они закартированы в междуречье Мал. Иликана и Унахи в виде линейного блока север-северо-западного простирания, уходящего на лист N-52-ХIII, где С. Г. Агафоненко при проведении ГДП-200 отобразил джигдалинскую свиту. На проектируемом же листе верхнеархейские образования выделяются в талгинскую и чимчанскую свиты.

Талгинская свита ( $AR_2^2tl$ ) представлена гнейсами биотит-роговообманковы-ми, биотитовыми, роговообманково-биотитовыми и амфиболитами. В средней части обнаруживаются линзы гранат-кианит-двуслюдяных гнейсов. Мощность свиты 1400 м. Породы метаморфизованы в эпидот-амфиболитовой фации. Ее разрез действительно схож с разрезом джигдалинской свиты.

Чимчанская свита ( $AR_2^2чм$ ) представлена чередованием пачек однообразного и пестрого состава, мощностью 200-400 м каждая. Монотонные пачки сложены ржаво-бурыми гнейсами тонкополосчатыми биотитовыми, двуслюдяными, гранат-биотитовыми, гранат-двуслюдяными, часто кианит- и силлиманитсодержащими, линзами амфиболитов, кварцитов железистых и

графитовых. Мощность свиты 1500-1700 м. Взаимоотношения с талгинской свитой не ясны. Аналогичные породы в той же структуре на правом берегу р. Унаха отнесены к раннеархейской камрайской свите.

### **Меловая система**

#### **Нижний отдел**

В материалах ГГК-1000/3, разобщенные по площади выходы вулкани- тов и вулканогенно-осадочных пород отнесены к раннемеловой бомнакской свите. Ранее они считались просто раннемеловыми без наименования страто- на.

Бомнакский комплекс вулканический. Бомнакская свита ( $K_1bm$ ) сложена андезитами и их лавобрекчиями и туфами, туфопесчаниками, туфоалевролитами и туфоконгломератами общей мощностью 200 м. В бас- сейне р. Унаха преобладают эффузивы и их туфы, слагающие разрозненные выходы, укладываемые в полосу меридионального простирания. Породы интенсивно пропилитизированы. В наиболее изученном Унахинском вулка- ническом поле верхняя часть разреза мощностью 100 м сложена свежими да- цитами с многочисленными обломками нижележащих андезитов. Е. В. Ялы- нычев выделял их в более молодую толщу также раннемелового возраста.

В междуречье Дялтулы и Амуткачи, на западе листа, преобладает ту- фогенно-осадочный разрез свиты. Кроме того, здесь присутствуют линзы да- цитов, риолитов и их лавобрекчий, пласты валунно-галечных туфоконгломе- ратов и алевролитов с обилием растительного детрита.

Бомнакская свита субгоризонтально и несогласно, с гальками гнейсов в базальных конгломератовых горизонтах, залегает на архейских образованиях и сопровождается телами дацитов и дациандезитов субвулканической и экструзивно-жерловой фаций бомнакского вулканического комплекса. Именно с этими фациями связываются перспективы ее золотоносности.

По результатам калий-аргоновых определений возраста вулканитов площади среди них выделяются потоки двух уровней раннего мела, а не одного, как считается на данный момент. Эта точка зрения отражена и на

изданной карте листа N-52-VII м-ба 1:200 000, где два уровня вулканитов закартировано в Унахинском вулканическом поле. Именно к этому вулканическому полю приурочено проявление Иличи Унахинские. Верхние покровы с возрастом 120-98 млн лет справедливо могут быть отнесены к бомнакской свите апт-альбского возраста, а нижние (130-125 млн лет) – к готерив-барремской сэгангринской свите, которая ранее на территории не выделялась [26]. Свиты эти имеют несколько разную металлогению, и именно сэгангринская свита считается рудогенерирующей для оруденения золото-серебряной формации (расположенные северо-восточнее территории проявления золота Солнечное и Бончок). В пределах вулканических полей необходимо произвести радиологическое датирование отдельных потоков, а также тщательные поиски отпечатков наземной фауны в вулканогенно-осадочных слоях для конкретизации строения палеовулканов. Вероятна их полихронность.

#### **Четвертичная система**

К четвертичным отложениям относится пойменный и террасовый аллювий. Их выходы не отражаются на проектной карте масштаба 1:500 000. Снизу вверх выделяются: 1) нижнеэоплейстоценовые отложения ( $aQ_I?$ ) 3-й скульптурно-эрозионных террас р. Унаха – галечники, супеси, суглинки (до 5 м). Высота террас 80-90 м, расположены они на пенеппенизированной окраине Верхнезейской впадины. Не исключено, что они сложены аргинской свитой ( $N_2-Q_{EAr}$ ); 2) среднеэоплейстоценовые отложения ( $aQ_{II}$ ) 2-й надпойменной цокольной террасы высотой 15-25 м – суглинки, глины, супеси, пески, галечники (до 12 м); 3) позднеэоплейстоценовые отложения ( $aQ_{III}$ ) 1-й надпойменной аккумулятивной террасы и пойм второстепенных водотоков – супеси, пески, галечники, суглинки, глины (до 8 м); 4) голоценовые отложения ( $aQ_H$ ) фрагментов русел и пойм – галечники, пески, супеси, суглинки (до 5 м). Участки голоценовых пойм выделяются лишь фрагментарно по рекам Унаха и Кудули. Это предполагает современный врез речных долин с формированием узких немасштабных пойм.



Необходимо палинологическое опробование террасовых комплексов р. Унаха.

Е. Н. Цеймах для четвертичных отложений территории выделил ряд местных горизонтов, не узаконенных ДВ МРСК.

### 2.2.2 Интрузивный магматизм

Интрузивные породы занимают около 40% площади листа. Проявлен архейский магматизм разных уровней архея, раннепротерозойский и мезозойский магматизм.

### **Раннеархейская эра**

*Хорогочинский комплекс перидотит-габбровый* ( $vAR_1^1h$ ) – габбро и диориты метаморфизованные. Комплекс развит в восточной части листа (листы N-52-26, 38) в бассейнах рек Олонгро и Унаха. При ГС-200 эти породы относились к майско-джанинскому комплексу. На данную территорию хорогочинский комплекс, выделенный западнее, возле ст. Хорогочи, распространен в Н. Н. Петрук при составлении Легенды Становой серии листов. Магматиты образуют небольшие, согласные линзовидные, пластообразные, нередко будинированные тела, дислоцированные и метаморфизованные совместно с вмещающими образованиями раннего архея [21]. Площадь тел – первые квадратные километры – первые десятки квадратных километров. Также встречаются тела протяженностью – первые сотни метров, мощностью – первые десятки метров. Контакты с вмещающими породами четкие, иногда отмечаются постепенные переходы. Породы средне-, крупнозернистые, темно-зеленые до черных. Темноцветный минерал – роговая обманка зеленая, сине-зеленая. Габброиды развиты наиболее широко и слагают крупные массивы, реже согласные, иногда секущие тела. Комплекс перспективен на обнаружение промышленных концентраций апатитовых и титаномагнетитовых руд. Раннеархейский возраст хорогочинского комплекса принимается на основании того, что магматиты пространственно тяготеют к метаморфическим образованиям раннего архея, вместе с которыми они испытали одно-

временные и одноплановые пластические деформации. В них отмечаются изофациальные метаморфизм, ультраметаморфизм и диафторез.

Однако для петротипического Хорогочинского массива габбро-анортозитовой формации, по литературным данным, получены позднеархейские уран-свинцовые датировки: анортозиты –  $2633 \pm 20$  млн лет; габбро –  $2560 \pm 18$ ;  $2700 \pm 30$  млн лет. Это позволило при ГДП-200 листа N-51-X сопоставлять этот массив с Каларским, где для анортозитов олекмо-каларского комплекса были получены практически аналогичные датировки.

**Токско-алгоминский комплекс кварцевых диоритов** ( $q\delta AR_1^2 ta$ ) – кварцевые диориты. Эти породы закартированы при составлении комплекта ГГК-1000/3 на крайнем юго-западе листа, в бассейне рек Сред. и Ниж. Улягир, на границе с подготовленным к изданию листом N-52-XIII. Предшественники здесь кварцевые диориты не выделяли. Возможно, породы обнаружены при доразведке россыпей золота. Для сбойки листов необходимо заверить выходы указанных пород.

**Древнестановой комплекс плагиогранитовый** ( $\gamma AR_1^2 ds$ ) – метаморфизованные плагиограниты и лейкоплагиограниты биотитовые. Породами комплекса сложены многочисленные, сложные по форме и внутреннему строению пластовые тела (до  $10 \text{ км}^2$ ), ореолы мигматизации и гранитизации. Границы с вмещающими образованиями расплывчатые за счет зон мигматизации и гранитизации шириной до нескольких километров и проводятся условно по преобладанию метатекта над субстратом. Мигматиты разные по морфологии и типу, с преобладанием послойных и теневых. Характерна зависимость состава древнестановых гранитоидов от состава вмещающих пород. В массивах обычны скиалиты гранитизированных образований раннего докембрия. Отмечается повсеместное проявление наложенного метаморфизма, фельдшпатизации, эпидотизации, биотитизации. Контакты гранитов с амфиболитами резкие, с гнейсами – постепенные. Характерной чертой гранитоидов является преобладание плагиоклаза (№20-30) над калишпатами в 5-10 раз. Породы принадлежат нормальному ряду калиево-

натриевой серии при натриевом типе щелочности. Древнестановые гранитоиды относятся к мигматит-плагиогранитовой формации.

По времени формирования древнестановые гранитоиды синхронны складчатости вмещающих предположительно раннеархейских серий. Они прорывают гнейсовидные кварцевые диориты и гранодиориты токско-алгоминского комплекса раннего архея. Во всех серийных легендах возраст древнестановых гранитоидов соответствует позднему становию. Однако за последние годы накоплен обширный материал по изотопным датировкам комплекса, который позволил ДВ отнести древнестановой комплекс к позднему архею (сахаборию).

**Брянтинский комплекс анортозит-габбровый** ( $vAR_2^{2br}$ ) – габбро, габбронориты, пироксениты, габброанортозиты, анортозиты. Комплекс выделен в Становой СЛ. Породы распространены в бассейне р. Унаха, где слагают несколько мелких (первые км<sup>2</sup>) интрузий среди позднеархейских метаморфических образований. Тела преимущественно монопородные. В составе комплекса на данном листе преобладают габбро; другие породы не выявлены. Породы прорывают и пространственно ассоциируют с позднеархейскими метаморфитами, в связи с чем их возраст принят позднеархейским.

На сопредельном с юга листе N-52-ХШ С. Г. Агафоненко при ГДП-200 подобные тела габброидов выделил в условно раннепермский ульдегитский комплекс перидотит-габбровый. Необходимо изотопное датирование габбро небольших тел в пределах проектируемого листа.

### **Раннепротерозойский эон**

#### **Раннекарельская эра**

**Тукурингрский комплекс монцогранитовый.** Вторая фаза ( $\gamma PR_1^{1t_2}$ ) – граниты, монцограниты, монцолейкограниты. Породы образуют ряд небольших тел в южной части листа, субсогласных с вмещающими архейскими метаморфитами. Становление интрузий комплекса сопровождалось кремниево-щелочным метасоматозом, наложенным на вмещающие об-

разования, что обусловило их сиенитизацию и порфиروبластез. Наиболее подвержены этим процессам купольные структуры запада территории, выполненные чильчинской свитой, что предполагает наличие большей массы интрузий тукурингрского комплекса на глубине. От метасоматически переработанных купольных структур берут начало россыпи золота. С гранитоидами комплекса связаны повсеместно развитые пегматиты, в которых иногда отмечаются зерна пирита, халькопирита, молибденита, фергюсонита и золота. Породы комплекса относятся к нормальному и умеренно-щелочному ряду калиево-натриевой серии с натриевым типом щелочности. Гранитоиды прорывают позднеархейские метаморфические образования, содержат ксенолиты раннепротерозойских габброидов.

Возраст комплекса традиционно считается раннепротерозойским. Однако к западу от проектируемой площади для крупных интрузий позднестанового комплекса (аналога тукурингрского) среди выходов иликанского метаморфического комплекса при ГДП-200 (В. В. Кошеленко) получен ряд раннемеловых (берриас-валанжин) изотопных датировок. На основании этого и по рекомендации ДВ РПС был выделен раннемеловой позднеиликанский комплекс. На сопредельном с юга листе N-52-XIII С. Г. Агафоненко при ГДП-200 подобные тела гранитов, монцогранитов и сиенитов выделил в раннекарельский хугдерский комплекс сиенит-гранитовый, отличный от тукурингрского. Необходимо изотопное датирование этих пород в пределах проектируемого листа.

### **Юрский и меловой периоды**

#### **Поздняя эпоха юрского периода - ранняя эпоха мелового периода**

***Тындинско-бакаранский (удско-зейский) комплекс гранит-гранодиоритовый.*** Вторая фаза – гранодиориты ( $\gamma\delta J_3-K_{1tb_2}$ ), кварцевые диориты ( $q\delta J_3-K_{1tb_2}$ ). Третья фаза – граниты ( $\gamma J_3-K_{1tb_3}$ ), гранит-порфиры. Впервые на Становом хребте данные гранитоиды под названием «удско-зейский комплекс» были выделены и описаны Ю. А. Альбовым и В. К. Мошкиным. Позже некоторые исследователи данный комплекс

в западной части Станового хребта (лист N-51) назвали тындинско-бакаранским. В Легенде Становой серии листов название «тындинско-бакаранский» распространено на всю прихребтовую территорию Станового хребта, причем, по аналогии с западной частью, комплекс датирован средней и поздней юрой. В пределах северной половины листа комплекс представлен обширным Унахинским массивом, уходящим за пределы проектируемого листа. Размеры Унахинского интрузива достигают 3-4 тыс. км<sup>2</sup>. По геолого-геофизическим данным pluton представлен крупным пологозалегающим телом сложной плито- и лакколитообразной формы. Предполагается, что большую роль в формировании массива сыграла система разрывных нарушений северо-западного простирания. В составе комплекса на площади выделяется две фазы. Преобладают мелко-среднезернистые гранодиориты второй фазы. По наблюдениям Е. Н. Цеймаха, кварцевые диориты имеют с ними фациальные переходы и расположены в эндоконтактных частях массива, на обрамлении Кудули-Хаимканского купола. Однако Е. В. Ялынычев, соотносил кварцевые диориты с токско-алгоминским комплексом. Для последнего на сопредельных площадях получены позднеархейские уран-свинцовые датировки. На контакте с вмещающими метаморфитами в гранитоидах наблюдается большое количество шпиров диоритового состава. Граниты третьей фазы слагают небольшие штокообразные тела округлой и неправильной формы. Представлены они преимущественно мелкозернистыми биотитовыми гранитами.

По химическому составу магматиты комплекса соответствуют нормальному щелочноземельному ряду калиево-натриевой серии с натриевым типом щелочности. Возраст гранитоидов тындинско-бакаранского комплекса определяется тем, что они на соседних территориях перекрываются раннемеловыми вулканогенно-осадочными образованиями уганской, бомнакской и сэгангринской свит готерив-аптского возраста. Из имеющихся на площади определений радиологического возраста (К-Аг метод) 11 соответствует раннему мелу (100-139 млн лет) и 2 - поздней юре (146-154 млн лет). На основа-

нии этих данных возраст тындинско-бакаранского комплекса принимается позднеюрским-раннемеловым вслед за ГГК-1000/3.

## **Меловой период**

### **Ранняя эпоха**

*Ираканский комплекс монцогранитовый.* Вторая фаза – монцолейкограниты ( $\epsilon l \gamma K_{1i_2}$ ), гранит-порфиры. Многочисленные мелкие штоки и дайки развиты в пределах Унахинского массива, где они прорывают гранодиориты тындинско-бакаранского комплекса. Монцограниты второй фазы обычно мелкозернистые. Содержание биотита в них не превышает 3-5%, а калиевого полевого шпата достигает 40-45%. Для монцогранитов характерны многочисленные миароловые пустоты, выполненные кристаллами дымчатого кварца, наблюдаются микрографические структуры. Широко развиты в гранитах аксессуарные минералы: ортит, монацит, оранжит, колумбит, ксенотим, фергюсонит. Эндоконтакты тел обычно сложены гранит-порфирами. Породы комплекса принадлежат умеренно-щелочному ряду калиево-натриевой серии с калиевым типом щелочности. По основным петрохимическим характеристикам породы ираканского и бомнакского (вулканического) комплексов близки между собой. С магматитами наблюдается парагенетически пространственная связь рудопроявлений золота и молибдена.

В Становой СЛ ираканский комплекс датируется началом раннего мела. Ранне-позднемеловой возраст ираканского комплекса определяется в материалах ГГК-1000/3 по прорыванию монцолейкогранитами раннемеловых вулканитов бомнакского комплекса на правом берегу р. Унаха и интрузий тындинско-бакаранского комплекса поздней юры-раннего мела. Гальки монцогранитов, подобных ираканским, наблюдаются в конгломератах калининской свиты позднего мела. В пределах листа имеются 4 раннемеловых определения калий-аргоновым методом (113-100 млн лет, т. е. альб, а не берриас-валанжин, как в Легенде Становой серии) и 11

позднемеловых (98-79 млн лет, что соответствует первой половине позднего мела). Выяснение возраста ираканского комплекса современными методами также уточнит прогноз на золото и молибден. Именно интрузии конца раннего мела и начала позднего являются в регионе рудогенерирующими и рудовмещающими для золотого оруденения золото-сульфидно-кварцевой и золото-серебряной формаций, а также молибденового – кварц-молибденитовой формации.

Многочисленные дайки, встречающиеся в пределах проектируемой площади, относятся к вышеперечисленным мезозойским комплексам: бонакскому вулканическому, тындинско-бакаранскому и ираканскому. Однако не исключено и наличие лампрофиров и других даек пестрого состава, выделяемых на соседних площадях в раннемеловой **амуро-становой комплекс даек пестрого состава**. Разбраковка возрастной принадлежности даек – одна из задач ГДП-200.

### 2.2.3 Тектоника

Проектируемая площадь листа N-52-VII, согласно Легенде Становой серии листов, расположена в Становой складчато-блоковой системе (СБС) Алдано-Станового щита. Большая часть ее докембрийского фундамента приурочена к Дамбукинскому блоку; вблизи восточной рамки листа ограниченно обнажается Мульмугинский блок. Граница между ними проходит по Олонгринскому разлому. **Мульмугинский блок** на территории листа выполнен метаморфизованными ортопородами с субширотно ориентированной гнейсовидностью, падающей под углами 50-60° в южных и северных румбах.

**Дамбукинский блок** представляет собой обращенный антиклинорий, вытянутый к северо-западу, супракрустальные образования которого метаморфизованы в условиях амфиболитовой и эпидот-амфиболитовой фаций. Участки, сложенные метаморфическими образованиями, имеют структуру складчатых овалов, которые характеризуются сложным сочетанием куполовидных складок при максимальном проявлении процессов гранитизации. Складки [59]. Наиболее изученным является Кудули-Хаимканский купол на

северо-западе листа; меньше сведений об Амуткачинском и Дялтулинском куполах, сложенных чимчанской свитой. В приосевой части блока развиты куполообразные, реже чашевидные складки. На крыльях они сменяются более сжатыми, асимметричными, наклоненными к ядру структурами. Смещения по многочисленным разломам усложнили структуру блока, придав ей чешуйчато-надвиговой облик. Часть разломов, вероятно, имеет соскладчатую природу, в результате чего наблюдаются структуры, облекающие юго-восточное замыкание антиклинория. Данные структуры имеют линейную или овально-купольную форму протяженностью до первых десятков километров при ширине до 10 км. Углы падения меняются в широких пределах.

Между складчатыми структурами широко развиты магматогенные. Это цепочки мелких интрузий габброидов и мигматит-плутоны раннего докембрия, локализованные в зонах сочленения крупных тектонических структур. На юге установлен ряд небольших субпластовых интрузий раннепротерозойского тукурингрского комплекса, имеющих преимущественно северо-западные простирания.

**Орогенно-активизационные структуры** на площади представлены плутоногенными и молассоидно-вулканогенными образованиями, сформировавшимися в течение трех этапов: позднеюрского-раннемелового, раннемелового и ранне-позднемелового.

*Позднеюрская-раннемеловая* Становая интрузивная зона близширотного простирания в северной части листа характеризуется площадным распространением крупного положозалегающего пластинообразного Унахинского плутона трещинного типа тындинско-бакаранского комплекса гранит-гранодиоритовой формации. Интрузия имеет преимущественно северо-западную ориентировку, подчеркнутую неясной гнейсовидностью ее пород.

В строении структур *раннемелового этапа* мезозойской активизации (Становой вулcano-плутонической зоны) принимают участие как вулканогенные, так и молассоидные образования бомнакского вулканического комплекса (ВК). Характерно общее субмеридиональное простирание разрознен-



ных выходов андезитоидов под условным названием Унахинская группа вулканических полей (ГВП). Унахинская ГВП ориентирована вкост заложённых ранее структур. Характерно, что вулканы подстилаются только образованиями докембрия и нигде не перекрывают гранодиориты Унахинского плутона. Временное соотношение тындинско-бакаранского и бомнакского комплексов предстоит выяснить при ГДП-200.

На западе листа, в тектонических блоках Дялтула-Амуткачинского междуречья, обнажаются молассоидно-вулканогенные образования Дялтулинского ВП. Система блоков ориентирована в восток-северо-восточном направлении, образуя ортогональную пару с Унахинской ГВП. В разрезе Дялтулинского ВП преобладают туфогенно-осадочные породы с большой долей валунно-галечных конгломератов и кислым составом линз и пластов эффузивов. Так как разрезы этих двух структур существенно разнятся, необходимо будет при ГДП-200 доказать или опровергнуть их разновозрастность путем изотопно-геохронологического и спорово-пыльцевого анализа .

Степень дислоцированности вулканогенно-осадочных отложений, как правило, небольшая: углы падения не превышают 5-10°. Субвулканические и экструзивные образования бомнакского комплекса имеют крутые (50-80°) падения.

*Ранне-позднемеловой этап* характеризуется внедрением штоков монцолейкогранитов ираканского комплекса. Они тяготеют к Унахинскому массиву, нигде не выходя за его пределы, и имеют общую с массивом северо-западную ориентировку.

**Разрывные нарушения** проявлены очень широко, придавая структуре района блоковый характер. Помимо древнейших нарушений, связанных с образованием куполов, к числу долгоживущих относятся разломы *северо-западного простирания*, доминирующие на территории. Главным из них является Унахинский разлом, ограничивающий с юга одноименный интрузивный массив тындинско-бакаранского комплекса. Северо-западные нарушения представляют собой системы сближенных зон милонитизации и диафто-

реза. Кроме того, в них обнаруживаются значительные гидротермальные изменения пород: окварцевание, пиритизация, хлоритизация, графитизация. Ширина зон – до 400-600 м. Амплитуды смещения по ним достигают 1 км. Преобладают падения северо-западных разломов на северо-восток под углами 60-75°. Ориентировка борозд в зеркалах скольжения отражают сбросо-сдвиговый характер смещения по этим разломам.

Широко развиты разломы *северо-восточного простирания*, наиболее обильные на сочленении Дялтулинского и Амуткачинского куполов. Они ограничивают Дялтулинское ВП, прослеживаясь на 60-80 км. Иногда они расположены кулисообразно, смещая друг друга безо всякой закономерности. Северо-восточные нарушения секут интрузии ираканского комплекса и контролируют рои даек. Дайки в зонах этих разломов иногда катаклазированы. Нарушения фиксируются зонами катаклаза и прожилкового окварцевания (мощность жил до 0,2-0,3 м), менее – пиритизации и хлоритизации.

*Субмеридиональные нарушения* развиты, главным образом, в бассейне р. Унаха, маркируясь зонами катаклаза. Они, вероятно, являются самыми молодыми из дизъюнктивов. Плоскости сместителей вертикальны или наклонены к востоку под 60-80°. Главным из этих разломов является Олонгринский, разграничивающий Дамбукинский и Мульмугинский блоки. В его зоне сосредоточены проявления и пункты молибден-полиметал-лической минерализации.

**Неотектоника.** Территория, располагаясь в зоне вероятных 6-балльных землетрясений, характеризуется высокой тектонической активностью в новейшее время. Она выражена подновлением разломов и заложением новых. Е. В. Цеймах, 1982, кроме того, отмечал развитие грабен-долин участков рек Унаха и Кудули.

#### 2.2.4 Полезные ископаемые

Главными полезными ископаемыми территории являются золото и молибден (иногда – с медью). Основные проявления, пункты минерализации и

вторичные геохимические ореолы . Описание основных рудных объектов и россыпепроявлений приведено в прил. 1, россыпных месторождений золота.

На площади листа известны следующие проявления: Иличи-Унахинские, Дождливый и Татьяна – золото; Олонгро – медь и молибден. Имеются 3 средних по запасам россыпных месторождения золота: Дялтула, Олонгро (с р. Бургали) и Сардангро, - 14 малых россыпных месторождений и 8 россыпепроявлений. Прогнозные ресурсы россыпного золота (в т, по категориям):  $P_1$  – 5,46 т;  $P_2$  – 1,65 т;  $P_3$  – 0,13 т. В последние годы произошел незначительный прирост ресурсов россыпного золота, в том числе за счет открытия новых россыпей на северо-

Юго-восточная часть листа на левобережье р. Унаха оконтурена [Домчак] в качестве потенциального рудного узла, простирающегося далее на восток от рамки листа и перспективного на золото и молибден. В его пределах в ранге потенциального рудного поля располагается Брянтино-Унахинский геохимический узел. Перспективы его на золото, никель и медь связываются с массивом метаморфизованных габброидов докембрия.

По результатам литогеохимической съемки масштаба 1:200 000 по потокам рассеяния [Домчак] выделены 2 геохимических узла площадью 450-600 км<sup>2</sup>, перспективные на фосфор, иттрий, иттербий, литий и бор: Иликан-Джелтулинский (В, Р, У) – на юге и Кудули-Унахинский (Li, Р, У) – на севере. Узлы приурочены преимущественно к выходам глиноземистых гнейсов и кристаллических сланцев, отнесенных на среднемасштабной изданной карте к чильчинской свите нижнего протерозоя. Нормированная продуктивность, полученная делением площадной продуктивности в м<sup>2</sup>% на фоновую площадную продуктивность, составляет в Иликан-Джелтулинском узле: бор – 52-233; фосфор – 24-118; иттрий – 11-87; иттербий – 11-57; литий – 8-91. В Кудули-Унахинском узле, соответственно, этот показатель составляет для лития – до 158-328; для фосфора – 8-52; для иттрия – 12-118 и для иттербия – 20-65. В пределах геохимических узлов рассчитаны количества полезных ископаемых в поверхностном слое мощностью 1 м: иттрий – 0,4-

4,5 тыс. т; иттербий – до 0,28-0,33 тыс. т; литий – 0,3-4 тыс. т; фосфор – 0,005-0,04 млн т; бор – до 0,004 млн т. Их можно расценивать как минерагенический потенциал узлов.

Помимо этого, проводились поиски олова, бериллия, полиметаллов, мусковита, редких и радиоактивных элементов. Итоги этих поисков незначительны. Выявлен ряд штуфных и бороздовых проб с повышенным содержанием этих элементов, которые можно рассматривать в качестве пунктов минерализации.

В 2 км от ст. Дипкун разрабатывается карьером Дипкунское месторождение строительных камней (диорита и гнейсов). Камень используется при отсыпке насыпи трассы БАМ и автомобильной дороги вдоль нее. Горно-технические условия благоприятны для разработки открытым механизированным способом круглогодично, специальных защитных мероприятий не требуется. Запасы категорий А+В+С<sub>1</sub> – 4714 тыс. м<sup>3</sup>, из них категории С<sub>1</sub> – 3230 тыс. м<sup>3</sup>. Возможен прирост запасов на 1,75-2,0 млн м<sup>3</sup> на глубину до абсолютной отметки 560 м и в юго-западном направлении на расстояние 150-200 м.

## 3 МЕТОДИКА И ОБЪЕМЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

### 3.1 Проектирование и подготовительные работы

В соответствии с Техническим (геологическим) заданием в состав работ по проектированию и подготовительных работ входит:

1. составление и написание проектно-сметной документации;
2. создание цифровой топоосновы масштаба 1:200 000 и 1:500 000 в формате ArcInfo;
3. ознакомление с коллекциями каменного материала;
4. составление предварительных карт: геологической и закономерностей размещения полезных ископаемых, совмещенной с картой полезных ископаемых;
5. составление карты ретроспективного фактического материала;
6. составление геохимической и геофизической основ ГДП-200;
7. составление картограммы геологической, геофизической и поисковой изученности;
8. создание предварительной схемы дешифрирования МАКС.

#### 3.1.1 Проектирование

Во время проектирования будет проведено составление проектно-сметной документации, картограмм изученности и графических приложений к проекту в виде предварительных карт: геологической и закономерностей размещения полезных ископаемых, совмещенной с картой полезных ископаемых. Содержание документации определяется «Инструкцией по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» .

Картограммы изученности будут оформлены в программе Corel DRAW, версия 14. 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.

Продолжительность периода проектирования – 2 месяца.

### 3.1.2 Создание цифровой топоосновы

Бланковая топооснова масштаба 1:200 000 будет создана силами предприятия ОАО «Амургеология» в программе Arc GIS на базе государственной топокарты листа N-52-VII, построенной в системе координат. Топооснова масштаба 1:500 000 будет создана путем трансформации и разрежения основы масштаба 1:200 000 в соответствии с требованиями «Методического руководства...по ГДП-2000». По опыту работ, для создания топоосновы потребуются участие инженера-технолога I кат. в течение 3 месяцев. Затраты рассчитываются СФР.

### 3.1.3 Ознакомление с коллекциями каменного материала

В архивах Амурского филиала ДВ ТГФ в г. Благовещенске хранится коллекция каменного материала по 2 отчетам (Безкорвайный; Безкорвайный) общим количеством 62 образца горных пород, что составляет

$62:100 = 0,62$  петрографической коллекции (ССН – 1, ч.1, т.21).

С коллекциями каменного материала будут ознакомлены 1 начальник партии, 1 ведущий геолог и 2 геолога, всего 4 человека. Затраты труда на ознакомление с коллекцией горных пород составят (ССН – 1, ч.1, т.21, стр.1):  $0,62 \times 3,72 \times 4 = 9,2$  чел/смены.

### 3.1.4 Составление карты фактического ретроспективного материала

В архивах Амурского филиала ДВ ТГФ имеются первичные материалы 5 полистных съемок масштаба 1:50 000, прошедших в южной части листа N-52-VII после проведения ГС-200 на площади 2677 км<sup>2</sup>, что составляет 56% площади проектируемых работ. Первичные материалы ГС-200 и АФГК-50 северной части листа отсутствуют [6]. Карты фактического материала, в соответствии с «Временными сметными нормами на компьютерное сопровождение ГСР-200», относятся к группе 1а. Для ввода в компьютер 5 полотен карт при помощи сканерной технологии потребуется («Временные нормы... на компьютерное сопровождение ГСР-200 по ФГУГП «Амургеология», расчет 12а): 33,67 чел/смен, в т.ч. создание карты фактов – 1 лист х 4,97 см (ССН 1.2), ввод полотна 5 карт – 28,6 чел/смен, ввод легенд 1 лист х 0,1 см.

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 полистных геологосъемочных работ масштаба 1:50 000, при средней плотности сети 2,2 км на 1 км<sup>2</sup> составляет:

$4749 \times 0,56 \times 2,2 = 5851$  км, что, при расположении точек наблюдения через 0,5 км составит  $5851 \times 2 = 11702$  точки наблюдения. Оцифровке подлежат  $11702 \times 0,2 = 2340$  точек наблюдения. Кроме того, предстоит вынести, с учетом разрежения сети горных выработок до требуемых масштабом карты, около 10 скважин и 510 канав. Всего  $2340 + 10 + 510 = 2860$  объектов описания с количеством свойств в 1 объекте до 5 и количеством объектов описания в 1 точке 2-5. Для ввода в компьютер карт фактического ретроспективного материала необходимо («Временные нормы... на компьютерное сопровождение ГСР-200 по ФГУГП «Амургеология», расчет 1): 28,6 чел/смен. Кроме того, предстоит оцифровать условные обозначения к карте, ориентировочно 10 знаков.

### 3.1.5 Создание геофизической основы ГДП-200

Геофизическая основа создается на основе компьютерной обработки МДЗ. Для гравиметрических работ масштаба 1:200 000, присутствующих в полном объеме на магнитных носителях, будет выполнено сведение результатов съёмок к единому уровню с последующим расчетом GRD-матрицы в пакете Surfer. Итог работы будет представлен в виде GRD-матрицы с размером ячейки 100x100м.

Согласно требованиям к геофизической основе ГДП-200, она должна содержать следующие карты масштаба 1:200 000 (17 штук): гравиметрическая; региональной составляющей аномального поля силы тяжести; локальной составляющей аномального поля силы тяжести; вертикального градиента аномального поля силы тяжести; модуля горизонтального градиента аномального поля силы тяжести; аномального магнитного поля; региональной

составляющей аномального магнитного поля; локальной составляющей аномального магнитного поля; вертикального градиента аномального магнитного поля; модуля горизонтального градиента аномального магнитного поля; мощности экспозиционной дозы; содержаний калия; содержаний тория; содержаний урана; отношений Th/K; отношений Th/U; отношений U/K; отношений  $(U \cdot K)/Th$ . Кроме того, требуются разрез земной коры по линии профиля ГСЗ-МОВЗ «Базальт», геолого-геофизический разрез площади работ, схема комплексной интерпретации геофизических данных и краткая пояснительная записка к материалам.

### 3.1.6 Создание геохимической основы ГДП-200

Составление геохимической основы будет проведено в соответствии «Инструкцией по геохимическим методам поисков рудных месторождений», и «Временными требованиями к организации, проведению и конечным результатам геологосъемочных работ, завершающихся созданием геосгеолкарты-200 (второе издание)». При составлении комплекта карт будут использованы данные, полученные при проведении работ по объектам «Основа 1000/3» и «Создание геохимического атласа центральной части Амурской области, прогнозно-геохимическая оценка Северного Приамурья».

Геохимическая основа должна состоять из следующих карт: районирования по условиям проведения геохимических работ; геохимической специализации геологических образований; геохимического районирования территории; рудогенных геохимических аномалий (халько-, литофильная группа элементов); рудогенных геохимических аномалий (сидерофильная группа элементов).

### 3.1.7 Создание схемы дешифрирования МАКС

Предусматривается дешифрирование космоснимков в режиме реального времени с помощью Google с привлечением обширной информации по дешифрированию крупномасштабных аэрофотоснимков по данным предыдущих работ. Схема дешифрирования будет составлена на бланковой основе



масштаба 1:200 000. Для проведения этой работы будет задействован ведущий геолог сроком на 1 мес. Трудозатраты рассчитываются СФР.

### **3.2 Предполевые работы**

На данном этапе проектируемых работ предполагается создание специализированных баз первичных геологических данных.

#### **3.2.1 Создание базы первичных геологических данных**

На стадии предполевых работ будут начаты работы по созданию базы первичных геологических данных. На этом этапе в базу будет производиться ввод первичной ретроспективной информации в среде АДК. Основными источниками ретроспективной информации будут являться материалы геологосъемочных работ масштаба 1:50 000. Первичная информация по всем проведенным работам, содержащая сведения о минерагении района работ, будет также занесена в базу [32].

До ввода ретроспективной первичной геологической информации необходимо произвести оценку (селекцию) качества заносимых материалов, их полноту, точность и достоверность согласно требованиям регламентирующих документов и отобрать наиболее представительную, для решения целей и задач доизучения, ее часть.

Вся вводимая в базу данных информация будет привязана к оцифрованной карте фактического материала.

В данном разделе предусматривается введение в базу данных геологической и лабораторно-аналитической ретроспективной информации.

#### **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 фактиче-

ского материала ранее проведенных работ, их сопоставления с предварительными картами и чтения полевых дневников ранее выполненных геологосъемочных работ и части (25%) полевых дневников поисковых работ [54].

Объем маршрутных наблюдений, выполненных при производстве полевых геологосъемочных работ масштаба 1:50 000 (56% площади), при средней плотности сети 2,2 км на 1 км<sup>2</sup> составляет:

$$4749 \times 0,56 \times 2,2 = 5851 \text{ км.}$$

Объем маршрутных наблюдений, выполненных при поисковых работах, по имеющимся у нас сведениям, составляет 492 км.

Таким образом, необходимо изучить документацию маршрутных наблюдений на:

$$5851 \times 0,2 + 492 \times 0,25 = 1293 \text{ км.}$$

На основании сопоставления полевых дневников по маршрутным наблюдениям различных масштабов (от 1:10 000 до 1:200 000) установлено, что в среднем документация одного километра маршрута занимает один лист формата А4. Всего будет изучено 1293 листа информации.

Плотность точек, отобранных для ввода информации, будет соответствовать масштабу 1:200 000 (1 точка на 2 км), или  $1293:2 = 647$  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, составляет 10 235 пог. м полотна. 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:

$$10\ 235 : 12 = 853 \text{ листа.}$$

Затраты времени и труда на выполнение данных работ (ССН-1, ч.1, т.17, ст.1) составят  $1,08 \times 8,53 = 9,21$  чел/смен ведущего геолога и (ССН-1, ч.1, п.34)  $0,04 \times 8,53 = 0,34$  чел/смен начальника партии.

Объем проходки скважин колонкового бурения на стадиях поисковых работ составляет 1784 пог. м. На стандартном листе формата А4 помещается, в среднем, описание 15 пог. м проходки скважины. Учитывая, что бурение проводилось на небольших по площади поисковых участках, предусматривается просмотр 10% документации скважин. Общее количество листов документации скважин составит:

$$1784 \times 0,1 : 15 = 12.$$

### **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 1293 км геологических маршрутов, или 647 точек наблюдения. Учитывая неоднородность геологического строения района, предполагается, что 70% (453 точки) содержат от 2 до 5 объектов и до 5 свойств, и 30% (194 км) 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 (10 235 м) вводу в компьютер, исходя из опыта работ, подлежит 50%. Документация одного интервала полотна канавы, по трудозатратам на ввод, приравнивается к одной точке наблюдения геологического маршрута. Средняя длина интервала полотна канавы составляет 3 м. Общий объем полотна канав для ввода составит:

$$10\ 235 \times 0,5 : 3 = 1706 \text{ м.}$$

Учитывая то, что канавы, в основном, проходились в потенциально 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 (1784 м) вводу в компьютер, исходя из опыта работ, подлежит 50%. Документация 1 м скважины, по трудозатратам на ввод, приравнивается к одной точке наблюдения геологического маршрута. Средняя глубина проходки составляет 20 м. Общий объем метража для ввода составит:

$$1784 \times 0,5 : 20 = 45 \text{ м.}$$

Учитывая то, что скважины, в основном, проходились в потенциально 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**

Ориентировочно предстоит ввести в базу данных результаты анализов 500 проб. Среднее количество определяемых элементов (объектов описания) в пробах – 17.

#### **Ввод ретроспективных результатов силикатных анализов**

Ориентировочно предстоит ввести в базу данных результаты анализов 160 проб. Количество определяемых элементов (объектов описания) в пробах – 10-13.

### **Ввод ретроспективных результатов радиологических определений**

Составление банка ретроспективных радиологических определений по листу N-52 с координатной привязкой точек пробоотбора к топооснове масштаба 1:1 000 000 произведено при подготовке к изданию Государственной геологической карты РФ масштаба 1:1 000 000 (третье поколение), 2007 г. (ГГК-1000/3, 2007). В предполевой период предполагается перепривязка этих данных к карте фактического материала листа N-52-VII масштаба 1:200 000. Всего предстоит ввести в базу данных результаты анализов 50 проб. Затраты труда определены по норме 1 («Временные»). В связи с выполнением большей части операций, составляющих трудозатраты, предыдущими исполнителями (ГГК-1000/3, 2007) вводится понижающий коэффициент 0,3.

### **Ввод ретроспективных данных спорово-пыльцевого анализа**

Результаты данного вида опробования предоставлены с координатной привязкой в программе Access при подготовке к изданию Государственной геологической карты РФ масштаба 1:1 000 000 (третье поколение), 2007 г. (ГГК-1000/3, 2007). Имеются данные по 33 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 22 листа. Затраты труда составят («Временные ...», 2001, норма 51):  $0,22 \times 5,71 = 1,26$  чел/смен.

### **3.3 Организация и ликвидация работ**

Полевые работы будут проводится силами ОАО «Амургеология». Полуколичественные спектральные и спектрозолотометрические определения будут производиться в лаборатории ОАО «Дальгеофизика», г.

Хабаровск, анализы на изотопное определение возраста – во ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург), ICP-MS - анализы - в ИАЦ ИТиГ (г. Хабаровск), спорово-пыльцевой анализ четвертичных и меловых отложений – палинологами ОАО «Дальгеофизика», г. Хабаровск. Для выполнения силикатных и контрольных спектральных анализов пробы будут направляться в лабораторию физико-химических методов ДВГИ ДВО РАН (г. Владивосток). При обнаружении в раннемеловых отложениях определенных отпечатков флоры или фауны предполагается определять их за счет накладных расходов.

На площади работ предусматривается строительство 2 базовых лагерей: в северной части площади на р. Унахакан, и в южной – на р. Бургали. На базовых лагерях необходимо строительство минимума жилых, складских и вспомогательных сооружений на основе палаток. Для сокращения количества пеших переходов будут устроены 5 лагерных стоянок, где предусматривается сооружение оснований под палатки, кухонных очагов, навесов, туалетов и помойных ям.

Продолжительность летнего полевого сезона 3-4 месяца. Количество сезонов – 3.

Транспортировка персонала и транспортных средств из г. Благовещенска до участка полевых работ будет осуществляться автомобилями КамАЗ-4310 и ГАЗ-66; грузов – из г. Благовещенска до места работ автомобилем КамАЗ-4310. Транспортные перевозки в пределах площади работ будут осуществляться вездеходом – в течение 1 сезона и автомобилем ГАЗ-66 - в течение 3 полевых сезонов. Горные работы будут производиться вручную. Затраты на транспортировку, по опыту ОАО «Амургеология», составят 15,8% от стоимости полевых работ и строительства, не связанного с ними.

В течение полевых сезонов предполагается работа 1-2 отрядами. Связь с базой предприятия, г. Благовещенском, будет осуществляться с помощью

радиостанции «Ангара», между отрядами – с помощью радиостанций «Карат».

### **3.4 Полевые работы общего назначения**

#### **3.4.1 Геологическое доизучение площади**

Наземные геологические маршруты при геологическом доизучении дочетвертичных образований площади будут ориентированы на уточнение геологического строения и выяснение роли стратиграфических, магматических, структурных и других факторов контроля известного и вновь выявленного оруденения .

Южная часть листа, охваченная работами масштаба 1:50 000, на которые имеется первичная ретроспективная документация (2677 км<sup>2</sup>), будет обследована контрольно-увязочными маршрутами масштаба 1:200 000 с плотностью 0,1 км/км<sup>2</sup>, что составит 268 км. Маршруты планируется проводить в наиболее обнаженных участках (береговых обнажениях, плотиках россыпей, вдоль зимников) для выполнения следующих пунктов геологического задания:

1) Доизучение стратифицированных и нестратифицированных образований, уточнение их возраста, формационной принадлежности и металлогенической специализации:

- вулканогенно-осадочных пород Унахинского вулканического поля;
- предположительно палеогеновых риолитов;
- метаморфитов из архейских свит: джигдалинской; чильчинской (Дялтулинский купол); талгинской; чимчанской; камрайской;
- уточнение геодинамических обстановок формирования и металлогенической специализации геологических комплексов;
- уточнение возраста аллювиальных отложений в долинах рек Унаха и Бол. Иликан;
- уточнение возраста интрузивных образований древнестанового, позднестанового (тукурингского), токско-алгоминского комплексов и габбро Унаха-Брянтинского междуречья (хорогочинского комплекса?);

2) Уточнение границ и площадей развития:

- Иликан-Джелтулинского потенциально рудного узла с золотой, редкоземельной, вольфрамовой и борной минерализацией;

- Брянтино-Унахинского потенциально рудного узла с медно-никелевой минерализацией.

Всего для целей уточнения геологического строения южной части листа предполагается пройти 268 км контрольно-увязочных маршрутов с отбором проб на изотопное определение возраста, силикатный и ICP-MS-анализы и сопутствующим отбором сколков для производства шлифов

Северная часть листа (2072 км<sup>2</sup>), на которую отсутствует первичная документация предшественников и практически не проведено силикатное опробование пород, предполагается охватить сгущенной до 0,25 км/км<sup>2</sup> сетью маршрутов, что составит 518 км. При помощи вышеуказанного комплекса опробования здесь ожидается решить следующие задачи:

1) Доизучение стратифицированных и нестратифицированных образований, уточнение их возраста, формационной принадлежности и металлогенической специализации:

- интрузивных образований тындинско-бакаранского и ираканского комплексов и габбро Унаха-Брянтинского междуречья;

- предположительно палеогеновых гранитов;

- метаморфитов из чильчинской свиты (Кудули-Хаимканский купол);

- аллювиальных отложений в долинах рек Унаха и Кудули;

- уточнение состава и характера расчленения мезозойских тындинско-бакаранского и ираканского интрузивных комплексов;

- уточнение геодинамических обстановок формирования и металлогенической специализации геологических комплексов;

- уточнение кинематики, возраста и металлогенического значения зоны Унахинского разлома.

2) Уточнение границ и площадей развития минерагенических таксонов, в том числе:



- Унаха-Кудулейского потенциально рудного узла с литий-редкоземельной минерализацией;
- Олонгринской тектонической зоны с медно-молибденовой минерализацией.

Общее количество маршрутов масштаба 1:200 000 составит  $268+518 = 786$  км.

Все встреченные в маршрутах потенциально рудоносные породы будут подвергаться сколковому и штуфному опробованию, в среднем 2 пробы на 1 км маршрута. Всего планируется отобрать  $786 \times 2 = 1572$  пробы, из них 20% - штуфные (314 проб), а 80% - сколковые (1258 проб).

Маршруты по геологическому доизучению дочетвертичных образований площади будут проводиться в условиях плохой обнаженности, соответствующей 2 категории (ССН-1, ч.2, т.11). 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 «Garmini».

Маршруты будут выполняться маршрутными группами типового состава (ССН-1, ч.2, т.71) с долевым участием начальника партии (ССН-1, ч.2, п. 105), без радиометрических наблюдений. В связи со сложным геологическим строением в состав производственной группы будет входить геолог I категории (ССН-1, ч.2, т.74, стр.1).

Затраты времени и труда на проведение геологических маршрутов по доизучению дочетвертичных образований определены по ССН-1, ч.2, т.75, гр.9, стр.16 и составят:

геолог I категории –  $78,6 \times 2,22 = 174,5$  чел/смены; рабочий 3 разряда –  $78,6 \times 2,22 = 174,5$  чел/смены; начальник партии –  $78,6 \times 2,22 \times 0,1 = 17,5$  чел/смены, всего 366,5 чел/смен. Затраты времени – 174,5 отр/смены.

### 3.4.2 Поисково-съёмочные маршруты масштаба 1:50 000

Для уточнения границ и площадей развития рудных зон, узлов и полей, предусмотренных на проектируемой площади техническим (геологическим) заданием, предполагается пройти ряд целенаправленных поисково-съёмочных маршрутов с детальностью масштаба 1:50 000. Маршруты будут намечаться без соблюдения сети в пределах геохимических и геофизических аномалий, проявленных на аналогичных основах к карте масштаба 1:200000, и перспективных участков, выделенных по предшествующему штучному опробованию. Линии маршрутов будут ориентированы вкост предполагаемого простирания рудоносных структур [4]. Категория сложности геологического строения – 5. Точки наблюдений будут привязаны GPS-привязчиком «Garmini».

Ориентировочно будет пройден следующий объём маршрутов: 1) Олонгринская тектоническая зона с медно-молибденовой минерализацией – 50 км; 2) Брянтино-Унахинский потенциально рудный узел с медно-никелевой минерализацией – 37 км; 3) головка среднего россыпного месторождения по р. Сардангро (уч. Дождливый) – 20 км. Общий объём маршрутов составит 107 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  $107 \times 4 = 428$  проб, из них 20% - штучные (86 проб), а 80% - сколковые (342 пробы).

Маршруты будут выполняться группами типового состава с долевым участием начальника партии (ССН-1, ч.2, т.74, 84) без радиометрических наблюдений. Основным исполнителем в составе группы будет являться геолог I категории.

### 3.4.3 Пешие переходы при производстве геологических маршрутов

Общий объём маршрутов составляет 893 км. Для их выполнения потребуется  $174,5 + 38,3 = 212,8$  (округленно – 213) смен, соответствующих общему количеству маршрутов.

Согласно схеме размещения проектируемых работ и исходя из принимаемой плотности наблюдений, протяженность холостых переходов составит от 2 до 6 км на один маршрут, или 4 км в среднем. Общая длина холостых переходов составит:

$$213 \times 4 = 852 \text{ км.}$$

От этого количества 50% составят переезды. Таким образом, окончательный объем пеших переходов составит:

$$852 \times 0,5 = 42,6 \text{ км.}$$

### **3.5 Горнопроходческие работы**

#### **3.5.1 Проходка копушей**

В связи со значительной задернованностью площади работ (категория обнаженности 2) и почти полным отсутствием коренных выходов намечается проходка копушей при проведении маршрутов для обследования и опробования делювиального щебня [44]. Их проходка на предполагаемую по опыту работ глубину 0,4-0,6 м уже учтена в нормах ССН-1, ч.2, 3 и поэтому не нормируется и не осмечивается.

#### **3.5.2 Проходка канав вручную**

Для целей доизучения опорных и стратотипических разрезов, вскрытия контактов геологических комплексов и зон рудоносных метасоматитов, выявленных при ГДП в аномальных участках геохимической и геофизической основ, в помощь контрольно-увязочным и поисково-съёмочным маршрутам планируется проходка канав вручную средней глубиной 2,5 м. Ручная проходка проектируется из-за вероятной разрозненности линий канав по площади, малой протяженности канав, зачастую – отсутствия путей подъезда к участкам проходки 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 разновозрастных интрузивных массивов, а также взаимоотношений между разновозрастными интрузивными комплексами;

- уточнение кинематики и металлогенического значения зоны Унахинского разлома;

- заверка аномальных участков, выявленных на геохимической и геофизической основах ГДП-200;

- вскрытие потенциально рудоносных минерализованных зон и метасоматитов, впервые обнаруженных в ходе поисково-съёмочных маршрутов.

Местоположение отдельных канав и их линий будет определяться в ходе геологических маршрутов с учетом имеющихся геологических карт предшественников, геохимической и геофизической основы ГДП-200, а также результатов собственного штучного опробования метасоматитов .

Все канавы намечается пройти на сухих водоразделах и участках горных склонов. Всего предполагается проходка 50 канав средней длиной 10 м с суммарной длиной 500 м. Расстояние между канавами на профилях будет обусловлено геологическим строением исследуемого участка и, в среднем, составит 100 м.

Канавы ориентируются вкрест простираний изучаемых свит, контактов и потенциально рудных 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  $75^{\circ}$  принимается равным  $3,5 \text{ м}^2$  при глубине 2,5 м . 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 (ССН-4, прил.1, гр. 6);

0,3 – 0,6 м - щебнисто-глинистые грунты с примесью дресвы (до 10%), налипающие на инструмент - III категория (ССН-4, прил.1, гр. 6);

0,6-2,0 м – суглинок тяжелый с примесью щебня свыше 10%, с содержанием глыб свыше 30% - III категория (ССН-4, прил.1, гр. 6); грунт налипает на инструмент;

2,0-2,5 м – выветрелые коренные породы: гнейсы, граниты, габбро; кварцево-карбонатные породы; кварциты слабо выветрелые минерализованные – XII категория (ССН-4, прил. 2, т. 1).

Объемы проходки канав с разбивкой по категориям составят:

II категория, породы талые:  $0,93 \times 500 = 464 \text{ м}^3$ ;

III категория, породы, налипающие на инструмент:  $0,56 \times 500 = 280 \text{ м}^3$ ;

III категория, породы с содержанием глыб свыше 30%, налипающие на инструмент:  $1,68 \times 500 = 840 \text{ м}^3$ .

XII категория, выветрелые коренные породы:  $0,33 \times 500 = 166 \text{ м}^3$ .

Общий объем проходки канав составит:

$3,5 \times 500 = 1750 \text{ м}^3$ .

При расчете затрат времени на проходку канав применяются поправочные коэффициенты:

- налипание грунта на инструмент – 1,25 (ССН-4, т.1, п.6);

- наличие глыб свыше 30% – 1,3 (ССН-4, т.1, п.5);

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: ССН-4, т.1, п.13).

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

### 3.5.3 Засыпка канав

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 (ССН-4, стр. 173). Засыпке подлежат, с учетом понижающего коэффициента:  $17500 \times 0,8 = 1400 \text{ м}^3$ .

### 3.5.4 Проходка расчисток вручную

Для отбора спорово-пыльцевых проб из аллювия рек Унаха, Бол. Иликан и Кудули 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 20 расчисток по  $2 \text{ м}^3$  каждая ( $2 \times 1 \times 1 \text{ м}$ ). Общий объем проходки –  $40 \text{ м}^3$ .

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 (ССН-4, прил.1, гр. б);

0,3 – 1 м – суглинок легкий с примесью гравия, гальки и валунов более 10% - III категория (ССН-4).

Предстоит проходка  $40 \times 0,3 = 12 \text{ м}^3$  в породах II категории и  $40 - 12 = 28 \text{ м}^3$  в породах III категории.

В связи с рыхлым составом материала проходки, предрасположенным к самообрушению, и небольшой глубиной выработок засыпка их не предусмотрена.

### **3.6 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 6 (ССН-1): «горные породы, подвергшиеся глубокой гидротермально-метасоматической переработке; горные породы мигматизированные с прожилково-вкрапленной минерализацией или 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 786 м полотна канав. При средней глубине канав 2,5 м принимается наиболее близкая норма для глубины 3 м (ССН-1, ч.1, т.26, гр. 7, с.2).

### **3.7 Геологическая документация расчисток**

Согласно инструктивным требованиям, проектом предусматривается геологическая документация расчисток по общепринятой методике [58]. 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 (ССН-1, ч.1, т.2): «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  $20 \times 2 = 40$  м забоя. При расчете норм длительности документации расчисток применены нормы длительности для документации шурфов. При средней глубине расчисток 1 м принимается наиболее близкая норма для глубины 1,5 м (ССН-1, ч.1, т. 27, гр. 3, с.1).

### 3.8 Геофизические работы

#### 3.8.1 Магниторазведка

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 минерализации в разновозрастных образованиях [44].

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 участках проходки канав будет обследовано  $50 \times 100 = 5000$  м, или 5 км. В местах предполагаемых выходов габбро и железистых кварцитов планируется пройти с магнитометрией 100 км маршрутов. Общий объем работ составит 105 км.

Шаг наблюдений – 50 м, или 20 физических точек на 1 км, что составит в итоге 2100 физических точек. По количеству физических точек данный объем наблюдений соответствует  $52,5 \text{ км}^2$ .

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

$$2100 \times 0,05 = 105 \text{ физических точек.}$$



Проектируемая среднеквадратичная погрешность съемок - не более 10 нТл.

За объем контрольных измерений применяется коэффициент – 1,05 (ССН-3, ч.3, п.77).

За профилактику аппаратуры применяется коэффициент – 1,085 (ССН-3, ч.3, п.70).

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

Производительные затраты времени (ССН-3, ч.3, т.30, норма 59):  $2,25 \times 5,3 \times 1,14 = 13,6$  отр/смен на участках рельефа с уклонами горных склонов менее  $30^{\circ}$ .

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; всего 13,6 отр/смен, или 15 чел/дней. Вариационная станция не предусмотрена. Стационарные пункты учета магнитных вариаций поля будут располагаться во временных и базовых лагерях вдали от магнитовозмущающих предметов.

Магниторазведочные работы будут проводиться с 3 временных полевых лагерей в течение 2 полевых сезонов. Расстояние перебазировок геофизического отряда составит за сезон не более 100 км. Перебазировки будут осуществляться по бездорожью на ГАЗ-71. Затраты времени на перебазировки определены по ССН-3, ч.3, п.71 и составят 2 отр/смены.

### **3.9 Топографо-геодезические работы**

Топографо-геодезические работы выполняются с целью создания и закрепления на местности сети геофизических наблюдений, а также привязки горных выработок и линий стратиграфических разрезов.

Задачами топографо-геодезических 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;
- рубка профилей для проведения магнитометрии и горных работ;
- разбивка на местности профильных линий с пикетами на них через 50 м.

Продолжительность полевого периода в районе работ 5,8 месяцев с 20.IV по 15.X (ЕНВ на топографо-геодезических работах). Работы будут выполняться в течение 2-х полевых сезонов в летнее время. Вся территория работ относится к горно-таежной местности, расчлененной, большей частью залесенной, 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 70% 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, багульников, шиповником. Такие участки чрезвычайно труднопроходимы, движение с прибором и инструментами возможно только по прорубленным просекам.

Исходными пунктами для определения координат и высот точек геологоразведочных работ будут служить пункты Государственной геодезической сети 1-4 классов, геодезической сети сгущения.

Для обеспечения профильной магниторазведки и горных работ планируется 105 км профилей. Большая их часть (около 80%) будет приурочена к имеющейся дорожной сети, поэтому рубка на них не планируется. Для

остальных 20% профилей (21 км) будут проложены просеки. 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 [44]. Расстояние между пикетами - 50 м. Предусматривается привязка профилей магниторазведки к местности с помощью GPS-привязчика «Garmini» с точностью замеров  $\pm 10$  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.

Таким образом, общий объем топографо-геодезических работ составит:

- рубка просек шириной 0,5 м – 21 км;
- пикетирование профилей магниторазведки с шагом 50 м – 105 км;
- привязка профилей к местности, шаг 1 км – 105 точек.

*Рубка просек* шириной 0,5 м будет проводиться на площади  $21000 \times 0,5 : 10000 = 1,06$  га. Предполагается сведение подлеска и надсечка на стволах затесок без рубки основного древостоя.

*Пикетирование профилей с шагом 50 м* проводится с помощью мерной металлической лентой по общепринятой методике.

*Привязка профилей магниторазведки с шагом 1 км.* Из-за отсутствия нормативов на работу с GPS-привязчиком затраты времени и труда на привязку профилей определяются прямым расчетом. По опыту работ, для того, чтобы произвести замер координат и высоты 1 точки, записать результаты замеров и переместиться в следующую точку на 1 км, необходимо около 30 минут, или 0,5 часа. На привязку всего объема профилей будет затрачено  $0,5 \times 105 = 52,5$  чел/часа, или  $52,5 : 6,65 = 7,9$  чел/дней. Предполагается задействовать на этих работах геолога II категории.

*Привязка пройденных канави расчисток* будет проводиться инструментально, с помощью GPS-привязчика «Garmini» с точностью замеров  $\pm 10$  м, достаточной для масштаба проходки. При этом привязывается каждая выработка со средним расстоянием между выработками 100 м. Объем работ 50+20

= 70 точек. Затраты времени и труда на привязку горных выработок GPS-привязчиком определяются прямым расчетом. По опыту работ, для того, чтобы произвести замер координат и высоты 1 точки, записать результаты замеров и переместиться в следующую точку на 100 м, необходимо около 15 минут, или 0,25 часа. На привязку всего объема горных выработок потребуется  $70 \times 0,25 = 17,5$  чел/часов, или  $17,5 : 6,65 = 2,63$  чел/дня. Предполагается задействовать на этих работах геолога II категории.

В качестве производственного транспорта будет использоваться гусеничный транспортер ГАЗ – 71. При расчетах для всех видов топоработ используются нормы СНОР для автомобильного транспорта с заменой статей затрат «Материалы» и «Амортизация» с автомобильного транспорта на гусеничный.

### **3.10 Полевая камеральная обработка материалов**

#### **3.10.1 Полевая камеральная обработка материалов геологических маршрутов**

Техническим заданием вид работ определен как геологическое доизучение площадей (ГДП) масштаба 1:200 000. При пересчетах использовались нормативные материалы на полевую камеральную обработку результатов доизучения дочетвертичных и четвертичных образований с поисковыми маршрутами, без радиометрических наблюдений. Содержание работ определяется ССН-1, ч.2, п.147, 148. Работы будут выполняться на 1 номенклатурный лист масштаба 1:200 000. Категория сложности геологического строения 5 (ССН-1, ч.1, т.2), сложности дешифрирования МАКС – 3 (ССН-1, ч.1, т.1).

### **3.11 Опробовательские работы**

В процессе проведения проектируемых работ предусматривается проведение следующего комплекса опробования:

- штуфное и геохимическое (сколковое) при проведении всех видов геологических маршрутов;
- бороздовое полотно канав;
- отбор проб на химический (силикатный) 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 проб на определение флоры и микрофауны.

### 3.11.1 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 маршрутах по геологическому доизучению – 2 пробы на 1 км (1572 пробы);

- в поисково-съёмочных маршрутах – 4 пробы на 1 км (428 проб; ).

Общее количество проб составит:

$$1572+428 = 2000.$$

Из них 400 проб (20%) составят штуфные пробы и 1600 (80%) - сколковые.

Средний вес штуфной пробы - 1 кг, а сколковой – 0,2 кг. Общий вес проб составит:  $1 \times 400 + 0,2 \times 1600 = 720$  кг, или 0,72 т.

Все пробы будут проанализированы в лаборатории ОАО «Дальгеофизика», г. Хабаровск, полуколичественным спектральным методом на 27 элементов: As, Pb, Sn, Mo, Ag, Cu, Zn, Nb, Sb, W, Bi, Ni, Co, Cr, V, Mn, B, Ti, P, Sc, Be, Ba, Zr, Y, La, Sr, Ce - и спектрозолотометрическим методом на золото.

### 3.11.2 Бороздовое опробование

На изучение минерального и вещественного состава метасоматитов и заверку геохимических и геофизических аномалий предусматривается нацелить 19 канав со средней длиной 5 м , всего 95 м канав. Бороздовому опробованию будет подвергнуто 80% 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, пропицитов, сульфидизации и катаклаза. При суммарной длине полотна канав 100 м и 5% контрольного опробования всего будет опробовано  $95 \times 1,05 \times 0,8 = 80$  м. Контроль будет проводиться путем отбора сопряженной борозды того же сечения. Отбор бороздовых проб будет производиться вручную в полном соответствии с инструктивными требованиями (Методика разведки). Контуры частных проб будут намечаться с учетом типов изменений и литологических разностей пород с выходом во вмещающие породы. Категория опробуемых пород – XII.

Сечение борозды 10x5 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 золоторудных объектах Амурской области. Теоретический вес бороздовой пробы при данном сечении, длине и удельном весе 2,58 г/см<sup>3</sup> составит 10,4 кг. Объем опробования составит:

80: 0,8 = 100 проб.

Общий вес проб составит:  $(100 \times 10,4) : 1000 = 1,04$  т.

На отбор бороздовых проб, по ССН-1, ч.5, т.5, гр.16, стр.4, потребуется  $0,8 \times 6,89 = 5,51$  бр/смены.

3.11.3 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 . Исходя из количества дочетвертичных геологических комплексов площади, общее количество определений уран-свинцовым методом по циркону на ионном микрозонде SHRIMP-II в центре изотопных исследований ВСЕГЕИ им. А. П. Карпинского (г. Санкт-Петербург) составит 25. Предусматривается отобрать:

бомнакская свита – 3 пробы из разных вулканических полей и потоков; хорогинский комплекс – 3 пробы из разных массивов и литологических разновидностей; чильчинская свита – 2 пробы, по 1 пробе из 2 метаморфических куполов; тындинско-бакаранский комплекс – по 2 пробы на каждую из 3 фаз; ираканский комплекс – 2 пробы; остальные геологические комплексы (9 штук) – по 1 пробе на комплекс. При этом для выполнения геологического задания 2 пробы из намеченных будут взяты в местах предыдущих палеогеновых датировок магматических пород, относимых на данном этапе к бомнакскому и ираканскому комплексам. 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 – 0,38 т. Отбор 25 монофракций цирконов предполагается произвести в минералогической лаборатории ЦАЛ ОАО «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.

#### 3.11.4 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. Исходя из легенды к предварительной геологической карте, необходимо опробовать 17 геологических комплексов, что составит:

$$20 \times 17 = 340 \text{ проб.}$$

Около 160 проб отобрано при ранее проведенных работах. При осуществлении проектируемых работ, с учетом литологического разнообразия

метаморфогенных подразделений, будет отобрано 200 проб на содержание петрогенных окислов (силикатный анализ горных пород). Отбор проб будет осуществляться при проведении геологических маршрутов, 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 – 0,06 т.

Из намеченного количества 25 проб будут сопровождать пробы на изотопное датирование геологических комплексов. Проведение силикатного анализа предусматривается в лаборатории физико-химических методов ДВГИ ДВО РАН (г. Владивосток).

3.11.5 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 200 проб. Для производства анализа требуется около 30 г дробленого и истертого материала, который планируется отбирать из «хвостов» обработанных проб на силикатный анализ. Дополнительного отбора проб не планируется [54].

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: Be, Sc, V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, 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.



### 3.11.6 Отбор сколков на изготовление шлифов

Сколки на изготовление шлифов будут сопровождать каждую силикатную пробу (200 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 (893 км), с учетом шлифов к пробам на силикатный анализ, предполагается дополнительный отбор 1 сколка на 5 км маршрута, всего 180 сколков. Всего будет отобрано:  $200+180 = 380$  сколков.

### 3.11.7 Отбор проб на спорово-пыльцевой анализ

Для уточнения возраста аллювиальных отложений из расчисток в долинах рек Унаха, Бол. Иликан и Кудули планируется отбор 20 проб на спорово-пыльцевой анализ. Пробы будут отбираться из забоя расчисток в слоях глин, алевроитов и глинистых песков. Вес 1 пробы – 0,1 кг, общий вес – 2 кг.

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

### 3.11.8 Отбор проб на определения флоры и фауны

Из вулканогенно-осадочных слоев в вулканических постройках, относимых к бомнакской свите и обогащенных растительным детритом, предполагается обнаружение определяемой листовой флоры. Не исключено и наличие озерной микрофауны. Средний вес пробы – 1 кг. Исходя из площади выхода бомнакской свиты и ее литологического состава, в пределах листа возможно обнаружить не более 5 точек с флорой и микрофауной.

Отбор проб на флористические и микрофаунистические исследования будет производиться в ходе геологических маршрутов. Определения будут осуществлены подрядным способом во ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург). Поскольку ранее подобные находки в пределах листа неизвестны и возмож-

ность их гипотетична, предполагается проведение анализа при фактическом обнаружении органических остатков за счет накладных расходов.

### **3.12 Обработка проб**

Все отобранные пробы пройдут обработку (дробление до крупности 1 мм и истирание до крупности 0,074 мм) в ЦАЛ ОАО «Амургеология» (г. Благовещенск).

Схема обработки проб составлена на основании формулы Ричардса-Чечётта  $Q=kd^2$ , где:

- Q - надёжная масса сокращённой пробы;
- d - диаметр максимальных частиц в мм, в данном случае 1 мм;
- k - коэффициент неравномерности распределения минеральных компонентов в пробе, в данном случае принят 0,4 - неравномерное.

Надёжная масса пробы при данных параметрах будет равна:

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

Перед каждым квартованием обязательно трёхкратное перемешивание пробы по методу кольца и конуса. Лабораторная навеска набирается вычерпыванием 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 - 40 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 0,79 кг.

Всего планируется обработать:

- бороздовые пробы средним весом 10,4 кг - 100 проб;
- пробы на изотопное датирование средним весом 15 кг – 25 проб;
- штуфные пробы средним весом 1 кг – 400 проб;
- сколковые (геохимические) пробы весом 0,2 кг – 1600 проб;
- пробы на силикатный анализ весом 0,3 кг – 200 проб.

### 3.12.1 Изготовление шлифов

Всего предусматривается изготовление 380 прозрачных шлифов. Исходя из геологического строения района работ, предусматривается их изготовление (ССН-7, т.13.1):

- с 1 цементацией с нагревом образца на электроплитке, I кат. сложности (80%) – 304 шт;
- с 1 горячей цементацией и значительным числом проверочных операций, I кат. сложности (10%) – 38 шт.; всего I кат. сложности – 342 шлифа;
- с 1 холодной цементацией, III кат. сложности (10%) – 38 шт.

### 3.12.2 Петрографические исследования

Работы будут проведены силами партии, осуществляющей ГДП, на базе предприятия в г. Благовещенске. Всего будет описано 380 прозрачных шлифов. Из этого количества 70% шлифов будет подвергнуто детальному описанию (266 шлифов) и 30% - в сокращенном варианте (114 шлифов). Предполагаемое распределение шлифов по разновидностям пород приведено в таблице 1 с указанием норм на описание по ССН-7, т.10.3.

К нормам времени 1626-1652 применяется повышающий коэффициент 1,3 за измененность наложенными процессами (ССН-7, т.10.6, гр.3, с.1). Затраты времени на петрографическое описание прозрачных шлифов соответствуют:

$1,3 \times (70 \times 2,79 + 27 \times 2,07 + 42 \times 3,42 + 16 \times 2,34 + 19 \times 2,97 + 9 \times 1,98 + 102 \times 3,51 + 44 \times 2,07 + 13 \times 1,8 + 9 \times 1,26) + (20 \times 5,04 + 9 \times 2,97) = 1415$  бр/час, или 212,8 бр/дня, или 8,38 бр/мес. Затраты труда составят (ССН-7, т.10.7):  $8,38 \times 1,33 = 11,14$  чел/мес.

Таблица 1- Распределение прозрачных шлифов по разновидностям пород

№ п/п	Характеристика породы	Кол-во минералов	Полное описание шлифов, к-во; норма по ССН-7, т.10.3	Сокращ. описание шлифов, к-во; норма по ССН-7, т.10.3
1	Магматические средне- и крупнозернистые породы	более 6	70; н.1626	27; н.1632
2	Магматические мелкозернистые породы	- // -	42; н.1628	16; н.1634

1	2	3	4	5
3	Порфиновые породы с мелкозернистой основной массой	- // -	19; н.1629	9; н.1635
4	Туфолавы, игнимбриты, туфопесчаники, туфоалевролиты	более 6	20; н.1575	9; н.1582
5	Метаморфические средне- и крупнозернистые породы	более 6	102; н.1644	44; н.1649
6	Моно-и биминеральные породы (пегматиты, горнблендиты, пироксениты)	1-2	13; н.1647	9; н.1652
<b>ВСЕГО</b>			<b>266</b>	<b>114</b>

### 3.12.3 Отбор монофракций циркона

Для изотопного датирования геологических комплексов методом SHRIMP-II необходимо отобрать мономинеральные фракции цирконов из 25 концентратов (проб, передробленных до 1 мм) средним весом 0,5 кг (рис. 4.12.1). Фракции предполагается отбирать в течение 2 камеральных периодов по 12-13 фракций каждый год, поэтому для норм времени при предварительном фракционировании проб применяется поправочный коэффициент 1,4 (ССН-7, п. 12л). Дробленные пробы предварительно взвешиваются (ССН.7, т. 8.3., н. 1202):  $25 \times 0,04 \times 1,4 = 1,4$  бр/часа. Затем они квартуются с помощью струйчатого делителя до достижения веса 0,125 г, примерно 4 раза (ССН-7, т. 8.3, н. 1203, гр. 8):  $25 \times 1,4 \times (0,08 + 0,05 \times 3) = 8,05$  бр/час. Изготавливаются пакеты под навески циркона (ССН-7, т. 8.3, н. 1211):  $25 \times 1,4 \times 0,01 = 0,35$  бр/часа. Отделяются магнитная и электромагнитная фракции ССН-7, т. 8.3, н. 1206, 1207, гр. 8):  $25 \times 1,4 \times (0,41 + 0,55) = 33,6$  бр/часа.

Общие затраты времени на подготовку концентратов к отбору монофракций циркона составят:  $1,4 + 8,05 + 0,35 + 33,6 = 43,4$  бр/часа.

Отбор монофракций будет произведен минералогами ОАО «Амургеология» под бинокулярным микроскопом. Размер одной навески циркона – 10 мг. Плотность минерала («Практическое руководство по минералогии», 1972) – 4,7 г/см<sup>3</sup>. Для норм ССН-7, т. 8.10 применяются следующие коэффициенты:

за содержание минерала в породе менее 10% - 1,6;

за резкое отличие минерала по внешним признакам - 0,6;

за малое (12-13) количество проб (ССН-7, п. 12л) – 1,4.

Общий коэффициент:  $1,6 \times 0,6 \times 1,4 = 1,34$ .

### 3.12.4 Подрядные лабораторные работы

Список подрядных лабораторных работ с указанием организации-подрядчика приведен в таблица 2. Их финансирование предусмотрено по расценкам подрядчика.

Согласно ССН-7, т.19.7, 2% проб, проанализированных полуколичественным спектральным и спектрозолотометрическим методами (штуфные и сколковые – 40 штук, бороздовые – 2 штуки; всего 42 пробы), будут отправлены на внешний контроль. Внешний контроль будет осуществлен в лаборатории «Алекс Стюарт» (г. Санкт-Петербург) из «хвостов» предварительно подготовленных проб. Контроль полуколичественного спектрального анализа будет осуществлен атомно-абсорбционным анализом после царсководочного растворения, контролируется определение 27 элементов. Контроль результатов спектрозолотометрического анализа будет осуществлен пробирным анализом с атомно-абсорбционным окончанием из навески 30 г, нижняя граница определения 0,01 ppm. В соответствии с ССН-7, т.1, к расценкам на внешний контроль применяется коэффициент 2.

Таблица 2 -Подрядные лабораторные работы

№ п/п	Вид анализа	Кол-во проб	Организация-подрядчик
1	2	3	4
1	Изотопное датирование U-Pb методом (SHRIMP-II)	25	ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург)
2	Масс-спектрометрический анализ с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS)	200	ИАЦ ИТиГ ДВО РАН (г. Хабаровск)
3	Силикатный анализ	200	ДВГИ ДВО РАН (г. Владивосток)
4	Полуколичественный спектральный анализ штуфных, сколковых и бороздовых проб, 27 элем.	2100	ЦЛ ОАО «Дальгеофизика» (г. Хабаровск)
5	Спектрозолотометрический анализ	2100	ЦЛ ОАО «Дальгеофизика» (г. Хабаровск)
5	Внешний контроль полуколичественного спектрального анализа, 27 элем.	42	лаборатория «Алекс Стюарт» (г. Санкт-Петербург)
6	Внешний контроль спектрозолотометрического анализа	42	лаборатория «Алекс Стюарт» (г. Санкт-Петербург)
7	Спорово-пыльцевой анализ	25	ЦЛ ОАО «Дальгеофизика» (г. Хабаровск)

### **3.13 Окончательная камеральная обработка материалов ГДП**

Окончательная камеральная обработка предусматривается для материалов геологического доизучения с поисковыми маршрутами. Она нормируется в соответствии с ССН-1, ч.2, т.113, гр.5, с.1. Нормативный документ не предусматривает компьютерное оформление окончательных материалов. Согласно ССН-1, ч.2, п.164, состав работ включает в себя обработку данных, полученных в последний полевой сезон, а также составление комплекта карт и отчета на лист масштаба 1:200 000 со всеми графическими материалами, предусмотренными «Методическим руководством». Предусматривается вначале создать аналоговые варианты карт и текстовой части отчета с дальнейшим переводом их в электронные (оцифровкой) [55].

На выполнении работ в аналоговом варианте будет задействован типовой состав партии (ССН-1, ч.2, т.95) без рабочих и геолога на шлиховых поисках и с заменой лаборанта техником-геологом I категории. Затраты времени составят 107,08 смен, затраты труда  $-107,08 \times 4 = 428,3$  чел/смен: по 107,08 чел/смен начальника партии, двух геологов I категории и техника-геолога I категории. Применяется коэффициент 0,8 в соответствии с тем, что из состава работ исключена подготовка листа к изданию.

#### **3.13.1 Промежуточная камеральная обработка материалов ГДП**

В соответствии с требованиями Договора, заказчику к концу каждого года работ необходимо предоставить информационный геологический отчет о результатах работ, выполненных за год, с полным комплектом карт, оформленных по цифровым технологиям. Это предусматривает проведение промежуточной камеральной обработки полученного материала.

Согласно ССН-1, ч.2, п. 168, трудозатраты на промежуточную камеральную обработку материалов ГДП равны трудозатратам на окончательную обработку с примененным к ним коэффициентом 0,66.

#### **3.13.2 Компьютерные работы**

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

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.

Информация по лабораторно-аналитическим собственным работам дополнит базы данных, составленные в предполевом периоде. Она 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.

Согласно методике картирования, при проведении маршрутов масштаба 1:200000 точки наблюдения (ГДП – 786 км) предусмотрены через каждые 2 км маршрута, масштаба 1:50000 (профильные поисковые маршруты – 107 км) – через 0,5 км. Кроме того, будут вынесены 50 канав и 20 расчисток. Всего  $107:0,5+786:2+50+20 = 677$  точек наблюдения. На карту фактического ма-

териала необходимо вынести все точки наблюдения, а также ввести по ним информацию в среде АДК.

Предстоит ввести результаты следующих аналитических работ (в пробах): изотопное датирование – 25, силикатный анализ – 200, полуколичественный спектральный анализ по штуфным и сколковым пробам – 2000, то же, по бороздовым пробам – 100, спорово-пыльцевой анализ – 25. Всего 2350 проб.

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 [55].

Предстоит скомпоновать для вывода на твердые копии 1 геологическую карту, 1 карту четвертичных образований и 1 карту полезных ископаемых и закономерностей их размещения.

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.

Оцифрованные графические приложения (карты: геологическая; четвертичных образований; полезных ископаемых и закономерностей их размещения; фактического материала; штуфного опробования – всего 5 карт, разрез, колонки и зарамочные схемы) будут распечатываться в форматах А3 и



A2 для промежуточной корректировки как минимум 3 раза. Итого предстоит распечатать:  $3 \times (5+1+2+15) = 69$  листов.

Печать 5 карт, входящих в отчетный комплект Госгеолкарты-200, предусматривается в 7 экземплярах: для проверки редактором - 1 экз.; для рецензирования и защиты на НТС ОАО «Амургеология» - 2 экз.; для рецензирования и защиты на НРС Роснедра - 2 экз.; комплекты для передачи в ФГУ НПП «Росгеолфонд» и Амурский филиал ФБУ «ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу» - 2 экз. Всего будет распечатано 35 карт.

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.

Передача на хранение первичной документации и коллекций

### 3.13.3 Составление паспортов на перспективные объекты

В соответствии с геологическим заданием, в проекте предусматриваются средства на составление паспортов на перспективные объекты, что включает в себя предварительный анализ и группировку объектов, составление пояснительной записки (обоснования) с таблицами и рисунками, паспортов учета объектов с подсчетом прогнозных ресурсов категории  $P_3$ , графических приложений в виде схемы размещения, прогнозной карты и т. д.

Количество объектов, по которым необходимо составить паспорта, будет установлено в процессе обработки материалов.

### 3.14 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 только для GPS-привязчиков.

Поверка GPS-привязчиков будет производиться ежегодно в Амурской лаборатории госнадзора измерительной техники (г. Благовещенск). Измеряемые величины – координаты местоположения и высота над уровнем моря в метрах. Требуемый диапазон измерений –  $\pm 10$  м для координат и  $\pm 1$  м для высотных отметок. Фактическая точность приборов, по данным поверки, соответствует классу точности применяемых средств измерений .

#### 3.14.1 Экспертиза проекта и сметы

Экспертиза проектно-сметной документации будет проводиться Хабаровским филиалом ФБУ «Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых». Затраты труда и основные расходы на проведение экспертизы определяются СФР.

#### 3.14.2 Редактирование комплекта карт

В соответствии с «Методическим руководством...», 2010 г., п.1.16, для каждого листа Госгеолкарты-200 по предложению НТС организации-исполнителя и по согласованию с Главной редколлегией с начала работ назначается научный редактор, утверждаемый НРС Роснедра. Затраты времени определяются согласно «Нормам времени и расценкам на научное редактирование геологических карт и объяснительных записок к ним», 1986 г.

На редактирование комплекта карт (3 карты в комплекте) потребуется (табл. 1, п. 1.5):  $20 \text{ дней} \times 1,3:25,4 = 1 \text{ бр/мес.}$

На редактирование отчета понадобится:  $672 \text{ стр.} : 22,2 \times 19,23 \text{ ч.} : 173,1 = 3,36 \text{ бр/мес.}$

Всего 4,36 бр/мес.

#### 3.14.3 Рецензирование отчета и комплекта Госгеолкарты-200

На геологический отчет по ГДП-200 с комплектом Госгеолкарты-200 необходимо назначить 2 рецензента из числа ведущих специалистов региона. Исходя из опыта работ, продолжительность работы одного рецензента составляет 15 дней

#### 4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Площадь работ находится в экологически благополучных Тындинском и Зейском районах Амурской области и характеризуется следующими показателями:

- радиационная характеристика в пределах естественного фона;
- атмосферный воздух практически не загрязнен;
- сплошное распространение вечномерзлых пород;
- ландшафт территории в небольших масштабах подвергся частично-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. 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. Обоснование проектируемых работ, связанных с использованием природных ресурсов, приведено в разделах «Методика...» и «Временное строительство». Их выполнение будет производиться по согласованию и разрешению администрации области, района, комитета по охране природы и органов государственной земельной и лесной охраны.

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.

В целях сохранения природных ресурсов вырубку леса будут осуществлять только при наличии порубочных билетов и с соблюдением правил санитарной гигиены леса. Деловая древесина будет складироваться и использоваться при временном строительстве, а отходы использоваться как дрова.

#### **4.1 Охрана воздуха**

Экологическое состояние воздушного бассейна в районе проектируемых работ опасений не вызывает. Ввиду отсутствия вблизи него крупных населенных пунктов и промышленных предприятий воздушный бассейн не загрязнен вредными промышленными отходами, и качество воздуха характеризуется естественной чистотой. Незначительные выхлопы газов, образующиеся при работе транспорта, а также продукты сгорания дров в печах не окажут заметного влияния на качество воздуха. Тем не менее, для уменьшения расхода горючего и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу будут производиться систематические регулировки топливной системы транспортной техники.

#### **4.2 Охрана поверхностных и подземных вод**

Согласно положению о водоохраных полосах (зонах) малых рек Российской Федерации от 14.01.81 г., ширина водоохраных зон рек протяженностью до 50 км составляет 100 м, для рек более 100 км – 300 м. В указанной зоне размещение базы и строительные работы проводиться не будут. Лагерные стоянки будут сооружаться на открытых площадках, у подножий горных склонов, на расстоянии 200-300 м от водотока. Защита водных ресурсов регламентируется Постановлением Совета Министров «О порядке разработки и утверждения схем комплексного использования и охраны вод», «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами». При соблюдении требований всех вышеназванных документов ущерб поверхностным водам, связанный с производством геологоразведочных работ, будет минимальным.

Вода для хозяйственно-бытовых нужд будет забираться из специально оборудованного водозабора. Водозабор осуществляется с поверхностных водотоков во фляги и подвозится к месту потребления вездеходом. К мероприятиям по охране и рациональному использованию водных ресурсов относятся:

- 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.

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

### **4.3 Охрана земельных ресурсов**

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 по-

сле 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.

При вырубке леса верхний почвенно-растительный слой будет нарушен в следующих случаях (расчет – в разделе «Временное строительство»):

- а) расчистка территории 2 базовых лагерей - 1 га;
- б) расчистка территории 5 временных лагерей - 1 га

Всего будет нарушено 2 га земель.

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. Строения в пределах базы по согласованию с лесхозом будут оставлены для дальнейшего применения при лесопользовании.

#### **4.4 Охрана и рациональное использование лесов**

Основным видом негативного воздействия окажется рубка леса и производство горнопроходческих работ. Во избежание попадания в канавы животных, их травмирования и гибели от голода все канавы будут засыпаны. Чтобы не распугивать животных и птиц с мест их естественного обитания, проходка горных выработок будет осуществляться без применения буровзрывных работ. Рубка леса обычно приводит лишь к временному беспокойству животных, которые впоследствии даже используют дороги и просеки для удобства своего передвижения.

Влияние на растительный мир ожидается в виде проложения вездеходных колеи и частичной порубки леса и подлеска на всей площади земельного отвода, чем наносится ущерб лесному хозяйству Тындинского лесхоза. Общая площадь порубок при временном строительстве составит 2 га.

Без использования дорог и вырубок по назначению они, как правило, зарастают лесной порослью естественным путем за 3-5 лет, поэтому специальные лесопосадки не предусмотрены.

Вырубленная деловая древесина будет полностью использована для удовлетворения строительных и хозяйственных нужд. Отходы лесопиления (сучья, ветки, комли) приземляются, что обеспечивает их быстрое гниение. Работы в лесу будут производиться в соответствии с «Положением о мерах по обеспечению пожарной безопасности персоналом геологоразведочных предприятий Министерства геологии СССР при работе в лесу».

В районе проектируемых работ отсутствуют ярко выраженные пути миграции животных и их зимовки, поэтому специальных мероприятий по охране фауны, кроме профилактической работы по исключению браконьерства, не предусматривается. Ответственность за соблюдение Правил охоты возлагается на начальника партии.

Персонал отрядов будет проинструктирован и ознакомлен с правилами пожарной безопасности при работе в лесу и с требованиями санитарии.

## 5 ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

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

«Система управления охраной труда при производстве геологоразведочных работ (СУОТ)», М., 1993 г.; «Основы законодательства Российской Федерации по охране труда» от 6 августа 1993 г.; «Правила безопасности при геологоразведочных работах», М., «Недра», 1991 г.; «Правила пожарной безопасности для геологоразведочных организаций и предприятий», М., «Недра», 1980 г.

Связь полевой базы участка с базой предприятия в г. Благовещенске будет осуществляться с помощью спутникового телефона по расписанию. В экстренных ситуациях связь будет осуществляться по плану аварийных мероприятий.

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». 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 охра-



ны труда для геологосъемочных и геологопоисковых партий и топографо-геодезических бригад».

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 шестидневной 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 СССР» и «Правилами пожарной безопасности для геологоразведочных предприятий».

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.

### **5.1 Горные работы**

Проектом предусматривается ручная проходка канав. Проходка канав производится в породах II-III категории, достаточно устойчивых к обрушению, в вечномерзлых 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.).

### **5.2 Пожарная безопасность**

Геологосъемочные работы на Унахинской площади будут выполняться в соответствии с «Правилами безопасности при геологоразведочных работах», «Правилами пожарной безопасности для геологоразведочных предприятий», «Временным положением о мерах по обеспечению пожарной безопасности персонала геологоразведочных организаций Министерства геологии РСФСР при работе в лесах».

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

- огнетушители химические пенные - 1 шт.
- ящики с песком и лопатой (объем 0,2 м<sup>3</sup>) - 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 генеральным директором предприятия. Замечания по состоянию техники безопасности и пожарной безопасности и меры по их устранению будут регистрироваться в «Журнале проверки состояния техники безопасности».

## 6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Проектируемые работы будут осуществляться на территории Тындинского и Зейского районов 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: толщи горных пород средней степени метаморфизма (амфиболитовая и эпидот-амфиболитовая фации) со сложной складчатостью; разновозрастные интрузивные массивы; значительное количество разрывных нарушений, даек и жил.

### **Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах**

Районный коэффициент к заработной плате на полевых работах – 1,4. Камеральные работы будут проводиться в г. Благовещенске (коэффициент к заработной плате – 1,3).

Отчисления на социальные нужды – 31%.

Компенсированные затраты определяются на основании утвержденных нормативов:

- доплаты – 10,8% от сметной стоимости работ, выполненных хозспособом;
- организация работ – 3%;
- ликвидация – 2,4%.

### **Нормы основных расходов**

Определяются по ССН (2019-2020 гг.) и «Дополнениям к ССН на геологоразведочные работы», 2020 г.

### **Сметная стоимость работ**

Сметная стоимость работ определяется в соответствии с ССН (2020 г.), СНОР (2020 г.), дополнениям к СНОР (2020 г.) и «Временным нормам и расценкам на компьютерное сопровождение ГСР-200 по ФГУГП «Амургеология», 2020 г.». Стоимость отдельных видов подрядных работ, не предусмотренных указанными нормативными документами, определяется договорными ценами подрядчиков.

Коэффициенты, используемые в расчетах транспортно-заготовительных расходов: к материалам – 1,2; к амортизации оборудования – 1,162.

Коэффициент к основным расходам, учитывающий накладные расходы и плановые накопления – 1,32 (20% и 10%).

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

- дополнительная заработная плата ИТР и рабочих – 7,9%;
- отчисление на социальные нужды – 31%.

В прямых расчетах зарплата ИТР и рабочих берется по тарифам «Инструкции», расходы по статье «Материалы» по рекомендации Госгеолэкспертизы исчисляются в размере 5% от основной заработной платы [15].

#### **Сведения, влияющие на организацию и стоимость работ**

Категория проходимости местности при пеших переходах производственных групп по дочетвертичным образованиям – 7 (ССН-1, ч.1, т.4, п-7).

Категория проходимости местности при пеших переходах производственных групп по четвертичным образованиям – 4 (ССН-1, ч.1, т.4, п-4): равнинные поверхности террас пересеченные, поросшие редким лесом и кустарником средней густоты.

Тип территории по степени изученности – 2 (ССН-1, ч.2, т.1).

Категория обнаженности горных пород при проведении геологических маршрутов – 2 (ССН-1, ч.2, т.11).

Категория разрабатываемости рыхлых пород (ручные работы) (СН-1, ч.3, т. 7) – 3.

Транспортные пути в пределах площади относятся к бездорожью (80%) и III категории (20% на севере листа) (СН-1, ч.1, т.5).

Оценка дорожных условий (СН-10, т.121). По условиям эксплуатации и категоричности дороги на 80% площади работ внекатегорийные с IV категорией эксплуатации: разбитые грунтовые дороги в сухой период, зимники. На 20% территории (ее северная часть) дороги с III категорией эксплуатации: автомобильные дороги со щебнистым и гравийным покрытием в гористой местности.

Температурная зона – 6 (СН-4, прил. 5).

Территориальный район - XX, подрайон XX.1 (СН-11, ч. 2, т.163, 164).

#### **Расчет сметной стоимости**

Расчет сметной стоимости работ произведен согласно утвержденным Приказом Минприроды России № 352 от 14.06.2020 г. "Правилам подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых", введенных в действие с 15.07.2020г.

Таблица 3 - Расчет стоимости работ

№ п/п	Наименования работ и затрат	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы работ, руб.	Общая стоимость работ, руб.
1	2	3	5	4	6
<b>I</b>	<b>ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ</b>	<b>руб.</b>			<b>23 906 727</b>
<b>A</b>	<b>Собственно геологоразведочные работы</b>	<b>руб.</b>			<b>20 028 345</b>
<b>1.</b>	<b>Предполевые работы и проектирование</b>	<b>руб.</b>			<b>2 201 524</b>
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 интерпретация, цифровое преобразование материалов предшественников	пакет материалов	1	167 960,00	167 960

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
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 <sup>2</sup>	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
<b>2</b>	<b>Полевые работы - всего:</b>	<b>руб.</b>			<b>5 342 233</b>
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 канав	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 <sup>2</sup>	10	5 594,09	55 941
2.3	<i>Горнопроходческие работы</i>	руб.			2 738 043
	Проходка канав вручную	м <sup>3</sup>	750,0	3 570,00	2 677 500

## Продолжения таблицы 3

1	2	3	4	5	6
	Проходка расчисток вручную	м <sup>3</sup>	50,0	1 210,85	60 543
2.4	<i>Топографо-геодезические и маркшейдерские 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
<b>3</b>	<b>Организация и ликвидация полевых работ</b>	<b>руб.</b>			<b>288 481</b>
	Организация полевых работ	%	3,0		160 267
	Ликвидация полевых работ	%	2,4		128 214
<b>4</b>	<b>Лабораторные и технологические исследования</b>	<b>руб.</b>			<b>938 008</b>
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 штучных проб (вес пробы 1,0 кг)	проб	550	64,95	35 723
	Обработка начальных геохимических (сколковых и металлотрических) 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
<b>5</b>	<b>Камеральные, картосоставительские, издательские, тематические и опытно-методические работы</b>	<b>руб.</b>			<b>11 258 099</b>
5.1	Камеральная обработка результатов полевых работ	пакет материалов	1	1 616 284,00	1 616 284
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



Продолжения таблицы 3

1	2	3	4	5	6
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
<b>6</b>	<b>Прочие собственно геологоразведочные работы и затраты</b>	<b>руб.</b>			
<b>Б</b>	<b>Сопутствующие работы и затраты</b>	<b>руб.</b>			<b>3 878 382</b>
<b>7</b>	<b>Временное строительство на участке полевых работ</b>	<b>руб.</b>			<b>419 742</b>
	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
<b>8</b>	<b>Транспортировка грузов и персонала</b>	<b>руб.</b>			<b>3 458 640</b>
<b>II</b>	<b>КОСВЕННЫЕ ЗАТРАТЫ (10%)</b>	<b>руб.</b>			<b>2 390 673</b>
<b>III</b>	<b>ПРИБЫЛЬ (5%)</b>	<b>руб.</b>			<b>1 314 870</b>
<b>IV</b>	<b>КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ</b>	<b>руб.</b>			<b>5 312 441</b>
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
<b>V</b>	<b>ПОДРЯДНЫЕ РАБОТЫ</b>	<b>руб.</b>			<b>2 598 170</b>
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-спектрометрия методом индукционно-связанной плазмы ICP-MS (ИТиГ ДВО РАН)	проб	330	1 271,19	419 493
<b>VI</b>	<b>РЕЗЕРВ НА НЕПРЕДВИДЕННЫЕ РАБОТЫ И ЗАТРАТЫ</b>	<b>%</b>			<b>0</b>

## Продолжения таблицы 3

1	2	3	4	5	6
	ИТОГО	руб.			35 522 881
<b>VII</b>	<b>НАЛОГ НА ДОБАВЛЕННУЮ СТОИМОСТЬ</b>	<b>руб.</b>			<b>6 394 119</b>
	<b>ВСЕГО ПО ОБЪЕКТУ</b>	<b>руб.</b>			<b>41 917 000</b>

## 7 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 7.1 Геологическое строение площади «ИЛИЧИ УНАХИНСКИЕ»

В целом, рудоперспективная площадь «Иличи Унахинские» приурочена к крупной грабенообразной вулкано-тектонической структуре, ограниченной с запада и востока мощными крутопадающими разломами Утугайской зоны, имеющими северо-западное направление). Грабен разбит на блоки крутопадающими разрывными нарушениями субширотного - северо-восточного простирания. Эти две системы разломов сопровождаются серией пологопадающих нарушений, зон повышенной трещиноватости. Фундамент грабена представлен раннеархейскими гнейсами и кристаллическими сланцами камрайской свиты, габброидами хорогочинского комплекса и гранитоидами древнестанового комплекса позднего архея, прорванными средне-позднеюрскими гранитоидами Унахинского массива тындинско-бакаранского комплекса. Впадина выполнена вулканическими образованиями бомнакской свиты, субвулканическими образованиями бомнакского комплекса раннего мела. По данным работ предшественников в составе бомнакской свиты выделены дациандезиты, их туфы, туфы дацитов, слагающие центральную часть вулканического поля (берега р. Унаха, водораздел руч. Иличи-Рогочки). На северо-западных флангах поля они перекрыты туфолавами риодацитов [48].

Дациандезиты - серые, лиловые, темно-серые, сургучно-красные массивные мелко-среднепорфировые до крупнопорфировых породы с вкрапленниками размером от 0.2 - 0.3мм до 3.0 - 3.5 мм, редко до 6-8 мм. Вкрапленники составляют до 45-50% пород и представлены плагиоклазом, роговой обманкой, редко пироксеном. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза погруженных в буроватое измененное стекло. Изменения основной массы – силификация, карбонатизация, иногда кварц-хлоритовый агрегат.

Туфы дациандезитов литокластические, литокристаллокластические - серые, серовато-зеленые, зеленоватые, светло-зеленовато-серые до

пестроцветных, мелко-среднеобломочные до крупнообломочных массивные. Количество обломков кристаллов и пород, их размеры варьируют в широких пределах. Форма обломков – округлая и угловатая. Состав – андезидациты, андезиты, дациты, иногда - породы фундамента. Цемент – стекловатый, алевритовый до пелитового, иногда окварцованный и хлоритизированный. Наблюдаются округлые участки выполненные хлоритом и эпидотом, причем с краев агрегат более крупнозернистый – возможно это были пустоты.

Туфы дацитов отличаются от туфов дациандезитов более кислым составом литокластов.

Туфолавы риодацитов - серые, светло-серые, с коричневатым, зеленоватым оттенком, массивные породы. Размер кристаллов и их обломков, а также единичных обломков пород – 0,3-1,0 мм, реже до 3 мм, их количество в общей массе – 60-75%. Вкрапленники представлены плагиоклазом пелитизированным, биотитом опацитизированным (магнетитовая пыль), хлоритизированным, роговой обманкой с аналогичными изменениями, кварцем оплавленным, иногда угловатым с неровными и растащенными зернами. Обломки представлены дацитами сериально-порфировыми сильно измененными. Связующий материал – лавовая основная масса с выраженной текстурой течения, обтекания. Отмечается насыщенность магнетитом и густая точечная вкрапленность карбоната [21].

Дациандезиты и дациты субвулканического бомнакского комплекса образуют сложные по форме тела с резкими рвущими контактами. Размеры тел разнообразны. Вмещающими породами для них являются породы покровной фации бомнакской свиты.

Субвулканические дациандезиты и дациты - серые, темно-серые с лиловым оттенком (дациты более светлые, до светло-зеленовато-серых) породы, массивные, мелко-среднепорфировые до крупнопорфировых. Вкрапленники (50-70 %) размером 0,2-0,6 до 1,5-3,5 мм, представлены плагиоклазом, роговой обманкой, биотитом, реже пироксеном и кварцем.

Основная масса изменена за счет силификации, хлоритизации, эпидотизации, карбонатизации. Наблюдаются разности, пропитанные гематитовой пылью, за счет чего они приобретают красноватый оттенок. Внешне они от покровных аналогов неотличимы. Под микроскопом - отличаются наличием гломеропорфировых скоплений, большей степенью раскристаллизации и отсутствием (или слабо проявленной) опацизацией.

По результатам поисковых работ на водоразделе руч. Иличи-Рогочки выявлены гранодиорит-порфиры (дациты?), вероятно, принадлежащие бомнакскому комплексу. Сложенное ими тело имеет сложную силлообразную форму с резкими перепадами мощностей, его «кровля» полого погружается на север - северо-восток. Тектоническими подвижками тело разбито на блоки-сегменты. Вмещающими породами для него являются дациандезиты и туфы дациандезитов бомнакской свиты .

Гранодиорит-порфиры (дациты?), предположительно, слагают ядерную часть выделенной нами Иличинской кольцевой структуры центрального типа. Размер структуры около 500 x 500 м, она контролируется серией пологопадающих разрывных нарушений. С севера и с юга структура рассечена зонами разломов субширотного направления.

Гранодиорит-порфиры (дациты?) – серые, розовато-серые, серовато-белые породы с массивной, иногда брекчиевой или флюидаальной текстурой. Структура - среднепорфировая, иногда до крупнопорфировой. Вкрапленники представлены полевыми шпатами, роговой обманкой, биотитом, очень редко – единичными зернами кварца. Основная масса скрытокристаллическая, гранодиоритового состава. Породы интенсивно изменены – серицитизированы, биотитизированы .

Вторичные изменения в породах участка проявлены довольно широко, как правило, они носят площадной характер.

*Глинистые изменения (иллитизация)* ярче всего проявлены в приповерхностных условиях: в канавах породы нередко превращены в глины зеленоватого, коричневатого, голубого цвета. В скважинах интенсивность

глинистых изменений несколько ослабевает: в основном, иллитизации подвержены породы тектонических зон. Трещины различной ориентировки часто содержат примазки глинистого и дресвяно-глинистого материала.

Вулканические образования участка повсеместно *пропилитизированы*. Порфиновые выделения плагиоклазов замещены серицитом, альбитом, эпидотом, амфиболы - хлоритом, биотитом. Основная масса в дациандезитах и цемент туфов дациандезитового состава иногда превращен в агрегат серицита, хлорита, карбоната, глинистых минералов. По массе породы отмечается убогая вкрапленность пылевидного пирита .

Процесс *серицитизации* в приповерхностных условиях затушеван глинистыми изменениями. При документации скважин на фоне слабо серицитизированных пород выделяются участки, в пределах которых серицитизация постепенно нарастает почти до полнопроявленных серицитолитов. Мощность подобных зон варьирует от первых метров до 20-100 м.

*Сульфидизация* пород в основном вкрапленная. Пылевидные сульфиды чаще всего равномерно рассеяны в породах, реже создают налет и примазки на плоскостях трещин, в виде примеси содержатся в глинах тектонических зон. Иногда в туфах отмечаются мелкие (до 1 см) литокласты пород, обильно пропитанных сульфидной пылью. В полевых условиях диагностировать сульфиды не представляется возможным из-за их малых размеров. В редких случаях величина вкрапленников кубического пирита достигает 1 мм. Содержание сульфидов в пропилитизированных и серицитизированных породах составляет не более 1-2% от объема породы, в минерализованных зонах – повышается до 3-5, иногда до 5-10%.

Породы участка *карбонатизированы* в разной степени. Нитевидные ветвящиеся прожилки и просечки белого карбоната пронизывают вулканиты, образуя в зонах интенсивной трещиноватости густую сеть. Мощность прожилков иногда достигает первых сантиметров.

Очень редко в породах отмечались единичные маломощные *кварц-полевошпат-карбонатные (кварц-адуляр(?)-карбонатные) прожилки*. *Кварц-карбонатные прожилки* серовато-белого и бело-розового цвета распространены чаще.

Гранодиорит-порфиры (дациты?) неравномерно *биотитизированы*.

Интенсивность вторичных изменений закономерно возрастает в наиболее «проницаемых» участках площади – зонах разломов, узлах их пересечения и связанных с ними зонах повышенной трещиноватости. В таких местах создаются условия для формирования минерализованных зон, к которым приурочено золотое оруденение площади .

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сезонные геологосъемочные, поисковые, горные полевые работы и связанные с ними камеральные работы будут выполняться силами геологосъемочной партии, задействованной в течение всего полевого сезона.

В первый сезон база партии будет сооружена на р. Бургали (район заброшенного пос. Дожливый), в 40 км к югу от ст. Дипкун, во второй – на р. Унахакан, в 18 км северо-западнее ст. Унаха. В третьем сезоне будут использованы уже оборудованные базы .

В пределах известных на площади минерагенических подразделений для выполнения геологического задания предусмотрены поисково-съемочные маршруты масштаба 1:50000. Для целей доизучения опорных и стратотипических разрезов, вскрытия контактов геологических комплексов и зон рудоносных метасоматитов, выявленных при ГДП в аномальных участках геохимической и геофизической основ, в помощь контрольно-увязочным и поисково-съемочным маршрутам планируется проходка канав. Для отбора спорово-пыльцевых проб из аллювия рек Унаха, Бол. Иликан и Кудули и документации его литологического состава предусматривается проходка расчисток. Горные работы будут выполняться в течение 2 летних сезонов .

Обработка проб и часть лабораторных работ будут проведены в ЦАЛ ОАО «Амургеология» (г. Благовещенск). Изотопное датирование комплексов и определение флоры и микрофауны будет произведено в лабораториях ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург). Анализ геохимических проб методом ICP-MS будет произведен в ИАЦ ИТиГ (г. Хабаровск), силикатный анализ – в ДВГИ ДВО РАН (г. Владивосток), спектральный, спектрозолотометрический и спорово-пыльцевой анализы – в ЦЛ ОАО «Дальгеофизика» (г. Хабаровск). Внешний контроль спектрального и спектрозолотометрического анализов будет осуществляться в лаборатории «Алекс Стюарт» (г. Санкт-Петербург).



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агафоненко С. Г., Яшнов А. Л., Козак З. П. и др. Отчёт о результатах геологического доизучения площади масштаба 1:200 000 (ГДП-200) в пределах Дамбукинского золоторудного района (листы N-52-XIII, N-52-XIV). Объект «Гилюйская площадь», 2004-2007 гг. – Благовещенск: ОАО «Амургеология», 2008 /// АТГФ-28239, од 51326, арх. 926; од 55011.

2. Акимова Е. Ш. Объект «Иличи Унахинские». (Тындинский р-н, N-52-VII. Пакет геологической информации). – Благовещенск: ФГУ «ГФИ по Амурской области», 2006. – 1 кн. - 14 л. /// АТГФ-27783-3.

3. Арахматунов – пп Олонгро. Золото россыпное // Паспорт ГКМ, 2003. /// АТГФ-27081-863, Зейский р-н, N-52-VII.

4. Афанасов М. Н., Лопатинский Г. С., Сенкевич В. Г. Отчет о результатах геологосъемочных и поисковых работ масштаба 1:50000, проведенных в бассейнах верхнего течения рек Джелтула, Иликан Бол., Иликан Мал. - Хабаровск: ДВГУ, 1966. - 2 кн. - 192 л., 25 гр. пр. /// АТГФ – 11836, лд 50043.

5. Байкова Л. А. Рабочая документация Байкало-Амурской ж.д. магистрали. Участок Тында-Ургал. Записка о результатах работ по поискам и разведке м-ний песчано-гравийного грунта для балласта на уч-ке км 30 - км 494 и скального грунта для укрепительных работ. - М.: Мосгипротранс, 1984. - 4 с., 17 гр.пр. /// АТГФ - 20198.

6. Безкоровайный Л. П., Рулев А. К. и др. Отчет о результатах геосъемки и поисков м-ба 1:50 000, проведенных в бассейне р. Иликан (Средне-Иликанская партия, 1970-72 гг.). - Зея: Зейская ГСЭ, 1973. - 194 л., 26 гр. пр. /// АТГФ-15713, лд 50042.

7. Безкоровайный Л. П., Рулев А. К. и др. Отчет о результатах геологической съемки и поисков масштаба 1:50 000, проведенных в бассейне среднего течения р. Унахи. - Зея: Зейская ГСП, 1976. - 2 кн. - 199 л., 29 гр. пр. /// АТГФ-17519, лд 50029.

8. Беневольский Б. И., Куторгин В. И., Натоцинский В. И. и др. Техничко-

экономическое обоснование районных разведочных кондиций для подсчета запасов россыпного золота для открытого раздельного способа разработки в Амурской области. – М.: ФГУП «ЦНИГРИ», 2006. – 2 папки: 5 кн. - 653 л., 117 гр. пр /// АТГФ-27774.

9. Валючи Мал. – лп Олонгро. Золото россыпное // Паспорт ГКМ, 2005. /// АТГФ-27588-944, Тындинский р-н, N-52-VII.

10. Васильев М. Л. Отчет по инженерно-геологическому обследованию наледей в 1988-1989 гг. Байкало-Амурская железнодорожная магистраль. Линия Тында-Ургал. - М.: Мосгипротранс, 1992. - 158 с., 70 гр.пр. /// АмурТГФ-4684.

11. Вахрушев Ю. И. Материалы пересчета запасов россыпного золота по участку Верхний Моховой руч. Моховой – пп р. Десс. Объект «Среднедесский». (Тындинский р-н, N-52-VII, N-52-VIII). – Тында: ООО ЗДП «Индекс», 2004. – 2 кн. - 23 л., 2 гр. пр. /// АТГФ-27420-3.

12. Вахрушев Ю. И. Отчет о результатах поисковых, оценочных и разведочных работ на россыпное золото по правобережью реки Десс в 2001-2004 гг. Объект «Дессовский». (Тындинский р-н, N-52-VII, VIII). – Тында: ООО ЗДП «Индекс», 2004. – 2 кн.-185 л., 56 гр. пр. /// АТГФ-27489 (экз. № 2), од 51066-4.

13. Вашгердный – пп Олимпиак. Золото россыпное. // Паспорт ГКМ, 2003. /// АТГФ-27081-840. Зейский р-н, N-52-VII.

14. Воропаев А. В. Материалы к оперативному подсчету запасов по месторождению россыпного золота руч. Моховой - пп р.Десс. (Тындинский р-н, N-52-VII, VIII). - Тында: ЗАО ЗДП «Индекс», 2000. - 2 кн.-28 с., 3 гр. пр. ///АТГФ-26634

15. Гапонов А.П., Гуляев Б.И. Отчет о результатах аэрогеофизической съемки Становой партии за 1966 г. - Хабаровск: ДВТГУ, 1967. - 2 кн. - 78 с., 14 гр.пр. /// АмурТГФ – 12866, лд50076.

16. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Дальневосточная. Лист N-52

– Зея. Объяснительная записка /Сережников А. Н., Волкова Ю. Р., Яшнов А. Л и др./ – СПб: ФГУП «ВСЕГЕИ», ФГУГП «Амургеология», 2007 /// АТГФ-28243, од 51331.

17. Гравиметрическая карта Амурской области м-ба 1:500 000 в редукции Буге с плотностью промежуточного слоя  $2,67 \text{ г/см}^3$ . - Хабаровск: Геофиз. ГГП, 1994. - 14 гр. пр. /// АТГФ -025244.

18. Громаковский И. Ю. Месторождение россыпного золота р. Дёсс (долина). (Тындинский р-н, N-52-VII. Пакет геологической информации). – Благовещенск: ФГУ «ТФИ по Амурской области», 2004. – 1 кн.- 16 л. /// АТГФ-27450-2.

19. Громаковский И. Ю. Проект на поиски и оценку месторождений рудного золота в пределах лицензионной площади «Рудопроявление р. Десс» на 2005-2008 гг. Объект «Рудопроявление р. Десс». (Тындинский р-н, N-52-VII, -VIII). – Тында: ООО ЗДП «Индекс», 2005. – 1 папка: 2 кн.-176 л. /// Арх. 842-8.

20. Громаковский И. Ю. Рудопроявление золота р.Дёсс. (Тындинский р-н, N-52-VII, -VIII. Пакет геологической информации). – Благовещенск: ТФИ по Амурской области, 2005. – 1 кн.- 8 л. /// АТГФ-27473-7.

21. Громаковский И. Ю., Шейкина И. С. Рудопроявление золота «Иличи Унахинские». (Тындинский р-н, N-52-VII. Пакет геологической информации). – Благовещенск: ФГУ «ТФИ по Амурской области», 2007. – 1 кн.-50 л. /// АТГФ-27780-8.

22. Громов В. Л., Козинец Г. В., Шатков Г. А. и др. Оценка перспектив ураноносности территории, прилегающей к трассе Байкало-Амурской магистрали, на основе составления геолого-прогнозной карты масштаба 1:500 000 на площади 350 000 кв.км. Отчет по геолзаданию 92-28 за 1978-1982 гг. - Хабаровск: Таежное ПГО, 1982. - 2 кн. - 409 с., 118 гр.пр. /// АТГФ – 26010, лд 50101.

23. Домчак В. В., Третьяков В. Н., Конюшенко Г. Ф. и др. Отчет партии № 3/86-88 по литохимической съемке масштаба 1:200 000 на

Восточно-Становой площади (БАМ) за 1986-88 гг. - Александров: ОМЭ ПГО «Центргеофизика», 1989 /// АмурТГФ- 24263, лд 50331; 25691.

24. Ефремов А. Б., Измайлов Ю. В. Отчет о результатах поисковых работ на рудное золото на рудопроявлениях Буринда, Иличи, Звездное и в пределах Апсаканской рудной зоны. Зейский поисковый отряд, 1977-1979 гг. (Сковородинский р-н: Буринда, N-51-XXIII; Зейский р-н: Иличи, N-52-VII; Звездное, N-52-X; Тындинский р-н: Апсакан, N-51-V). – Зея: Зейская ПСЭ, 1979. - 1 кн.- 151 л., 28 гр.пр. /// АТГФ-18769, 27968, од 50111.

25. Житников А. А. Материалы к оперативному подсчету запасов по месторождению россыпного золота руч. Подъячий – пп руч. Моховой (пп Десс). Объект «Среднедесский». (Тындинский р-н, N-52-VII, -VIII). - Тында: ЗАО ЗДП «Индекс», 2002. – 2 кн.- 45 с., 7 гр. пр. /// АТГФ-26936-3

26. Жуковская А. А., Игнатенко О. Н., Филимонов Ф. Я. и др. Отчет 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.

27. Жуковская А. А., Томиловская Н. А. Отчет по оценке прогнозных ресурсов торфяных месторождений Амурской области (1992-1994 гг.). Объект «Тема-006». - Благовещенск: Благовещенская ПСЭ, 1994. - 4 кн. - 476 л., 19/31 гр. пр. ///АТГФ-25164, 25165 од 50156.

28. Кабанов П. С. Отчет по изысканиям источника водоснабжения для в/ч 36534 в 1990-91 гг. Зейский район. N-52-VII. - М.: Мосгипротранс, 1991. - 30 с., 6 гр. пр. /// АТГФ-24702.

29. Ковш В. Л. Материалы пересчета запасов месторождения россыпного золота р.Сардангро - лп Иликана. (Уч-к «Средний», инт. р. л. 243-251). (Зейский р-н, N-52-VII ). - Зея: а/с Александровская, 2000. - 2 кн. - 28 с., 8 гр. пр. ///АТГФ-26576-15

30. Ковш В. Л. Отчет о результатах разведочных работ на россыпное золото, проведенных в 1999-2002 гг. в долине р. Сардангро (пр. пр. р. Или-

кан) на территории Зейского района Амурской области. Объект «Сардангро». (N-52-VII, -XXIII). – Зeya: а/с «Александровская», 2004. – 1 папка: 3 кн. - 229 л., 100 гр. пр. /// АТГФ-27741 (экз. № 2), од 51159.

31. Колос Л. Д. Материалы прироста запасов россыпного золота по ручьям Майский и Арахматунов, пп р. Олонгро в системе р. Унаха. Объект «Арахматуновский». (Зейский р-н, N-52-VII). - Свободный: ООО «Геолого-разведка», 2000. – 2 кн.- 43 с., 14 гр.пр. /// АТГФ-26824.

32. Комаров И. П., Барвенко В. А. и др. Отчет о результатах геологической съемки и поисков м-ба 1:50 000, проведенных в бассейнах рек Бол.Могоктак, Желтула и Ика. - Зeya: ЗГСЭ, 1969. - 2 кн. - 197 л. (194+3), 29 гр. пр. /// АТГФ-13380, 28298 (некомплект), од 50015.

33. Копчигашев А. А. Материалы на списание запасов россыпного золота по месторождению р. Мал. Иликан с баланса а/с «Мая». (Тындинский р-н, N-52-VII). – Зeya: а/с «Мая», 2005. – 2 кн. - 32 л., 9 гр. пр. /// АТГФ-27604.

34. Коробушкин Н. Г., Грибанов А. П. Отчёт о результатах поисковых и разведочных работ на россыпное золото в бассейнах ручьёв Иличи, Тулая. Объект «Олонгринский», 2000-2006 гг. (Тындинский р-н, N-52-VII). - Зeya: ООО «Зeyaзолото», 2006. – 3 кн. - 272 л., 53/на 66 л. гр. пр. /// АТГФ-28373, од 51364.

35. Майский – пп Олонгро. Золото россыпное. // Паспорт ГКМ, 2003. /// АТГФ-27081-862, Зейский р-н, N-52-VII.

36. Медведев К. Г. Месторождение россыпного золота руч.Сырыкудык, пр. пр. р.Унаха. (Пакет геологической информации к аукциону. Зейский р-н, N-52-VII). - Благовещенск: Амурнедра, 2006. - 1 кн.- 30 с. /// АТГФ-28668-27.

37. Мельников А. В. Кудачи – пп Унахи. (Месторождение россыпного золота Зейского р-на., N-52-VII. Информационные материалы). - Благовещенск: КПР АО, 2000. – 1 кн. - 17 с. ///АТГФ-26699-7.

38. Носырев М. Ю., Варнавский А. В., Громаковский И. Ю. и др. Прогнозная оценка территории Амурской области на рудное золото путем

исследования геофизическими методами глубинного строения золоторудных районов и разработки физико-геологических моделей золоторудных месторождений. (Отчет о НИР). Объект «Геофизический-1», Гр. № 47-95-24. – Благовещенск: ФГУГП «Амургеология», 2000. – 3 кн.- 396 с. (151+185+60), 1 гр.пр. /// АТГФ-26763.

39. Олимпиак – лп Унаха. Золото россыпное. // Паспорт ГКМ, 2003. /// АТГФ-27081-838. Зейский р-н, N-52-VII.

40. Подъячий – пп Мохового. Золото россыпное. // Паспорт ГКМ, 2002. /// АТГФ-27081-833, Тындинский р-н, N-52-VII.

41. Польшин А. А. Отчет о результатах поисков и оценки россыпей золота в бассейне руч. Олимпиак, левого притока р. Унаха за 2000-2001 гг. Объект «Олимпиак». (Зейский р-н, N-52-VII). – Благовещенск: ООО с/а «Восточная», 2002. – 2 кн.- 129 л., 15 гр.пр. /// АТГФ-27124, од 51052(текст), од 51177 (0,8 МБ), од 51077 (текст, граф. в растр. виде).

42. Польшин А. А. Отчет о результатах поисково-оценочных и разведочных работ на россыпное золото в долинах ручьев Арахматунов и Майский, правых притоков р.Олонгро в системе р.Унаха за 2000-2001 гг. Объект «Арахматуновский». (Зейский р-н, N-52-VII). – Свободный: ООО «Геологоразведка», 2002. – 2 кн.-160 л., 40 гр. пр. /// АТГФ-27293, 27293-дубль, од 51066-2 (текст), од 51084 (текст, 18 л.гр.пр.- №№4-9), од 51177 (0,5 МБ).

43. Польшин А. А. Отчет о результатах поисковых, оценочных и разведочных работ на россыпное золото в бассейнах рек Джелтула, Ика и Иликан за 1989-2001 гг. Объект «Верхне-Иликанский». (Зейский р-н, N-51-XII, N-52-VII, XIII). – Свободный: ООО «Геологоразведка», 2004. – 7 ед.уч. (5 кн.-779 л., 359 гр.пр. на 347 листах): 3 кн.-714 л. (326+177+211) + 2 папки-258 гр.пр. на 344 листах (107+237) л. + 1 папка (1 кн.-13 л., 1 гр.пр. на 3 листах) + 1 кн.(52 л./прот./). /// АТГФ-28031, од51216 (153 МБ).

44. Румянцева Т. И., Дрижаченко И. И. и др. Карта аномального магнитного поля м-ба 1:1 000 000 и 1:200 000, N-52. - Л.: ЗГТ, 1962. - 68 гр.пр. /// АТГФ-24986, 11027

45. Сергиенко А. Паспорт и гидрогеологические данные по скважине N 1 на ст.Дипкун (168 км) БАМ участка Тында-Ургал. - СМП-327, 1975. - 24 л. /// АТГФ-17215
46. Сергиенко А. Паспорт и гидрогеологические данные по скважине N 1 на ст.Кудули (122 км) Байкало-Амурской магистрали. - СМП-327, 1975. - 23 л. /// АТГФ-17293
47. Скатынский Ю. П., Ялынычев Е. В., Селиванов В. В. Геологическое строение и полезные ископаемые юго-западной части листа N-52-VII. (Отчет о работах Унахинской партии в 1963 г.). - Хабаровск: ДВГУ, 1964. - 147 с., 23 гр. пр. /// АТГФ-10436.
48. 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 (отчет по теме № 007). - Благовещенск: ГГП «Амургеология», 1996 /// АТГФ-25842, 25843; од51306.
49. Соколов С. В., Мирошкина Н. Н. и др. Отчет по теме № 010-97: «Создание геохимического атласа центральной части Амурской области, прогнозно-геохимическая оценка Северного Приамурья». Объект «Геохимический-97». – Благовещенск: ФГУГП «Амургеология», 2000 /// АТГФ-26829, 26830, 51008 лд, арх. 636.
50. Увальный – пп Десс. Золото россыпное. // Паспорт ГКМ, 2005. /// АТГФ-27588-942, Тындинский р-н, N-52-VII, N-52-VIII.
51. Увальный (пойменная россыпь) – пп Олимпиак. Золото россыпное. // Паспорт ГКМ, 2003. /// АТГФ-27081-839 . Зейский р-н, N-52-VII.
52. Христенко А. И. Месторождение россыпного золота руч. Средний Улягир, лп р. Джелтула. (Тындинский р-н, N-51-XII и N-52-VII. Пакет геологической информации). – Благовещенск: ФГУ «ТФИ по Амурской области», 2006. – 1 кн. - 22 л. /// АТГФ-27782-14.

53. Цеймах Е. Н., Кислякова Н. Г., Сурикова А. С. и др. Аэрофото-геологическое картирование м-ба 1:50 000, листы N-52-13, 14, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31. 1977-1982 гг. - М.: Аэрогеология, 1982. - 2 кн. - 478 л., 39 афс., 92 гр. пр. /// АТГФ-19546.

54. Шитин С. Т., Тамгин С. В., Тамгина М. М. и др. Отчет о результатах геологосъемочных и поисковых работ м-ба 1:50 000, проведенных в бассейнах средних течений рек Унаха, Брянта, Утугай. - Зея: Зейская ГСЭ, 1970. - 2 кн.-220 л. (218+2), 29 гр. пр. /// АТГФ-13987, 28297 (некомплект).

55. Ялынычев Е. В. Геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР, м-б 1:200000. Серия Становая. Лист N-52-VII. - Хабаровск: ДВГУ, 1967. – 1 кн. - 140 с., 2 гр. пр. ///АТГФ-12723.

56. Ялынычев Е. В. Геологическая карта СССР, м-б 1:200 000. Серия Становая. Лист N-52-VII. - М.: Мингео СССР, 1973, 1976. – 1 кн.- 60 л./120 с., 2 гр.пр. ///АТГФ-15986, 24367, 27997-1, 27997-2, од 51172.

57. Ялынычев Е. В., Кунда З. А. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые северной части листа N-52-VII (Отчет Унахинской партии по работам 1964 г.). - Хабаровск: ДВГУ, 1965. – 1 кн. - 137 с., 18 гр. пр. ///АТГФ-10987.

58. Ялынычев Е. В., Лавшук В. П. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна среднего течения р. Унахи (Отчет о работах Унахинской партии за 1966 г.). - Хабаровск: ДВТГУ, 1967. - 1 кн. - 117 с., 16 гр. пр. ///АТГФ-12234.

59. Ялынычев Е. В., Макара В. И. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые юго-восточной части листа N-52-VII (Отчет о работах Унахинской партии за 1965 г.). - Хабаровск: ДВГУ, 1966. - 170 с., 17 гр. пр. ///АТГФ-11673.