

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 поисков и оценки месторождения
россыпного золота на участке «Бардагон» (Зейский район)

Исполнитель
студент группы 615-ос _____ И.В. Дурицын

Руководитель
доцент, к.г.н _____ Е.Г. Мурашова

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

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

Нормоконтроль
ст. преподаватель _____ С.М. Авраменко

Рецензент _____ А.А. Старикова

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 студента Дурицына Игоря Вадимовича

1. Тема дипломного проекта: Проект на проведение поисков и оценки месторождения россыпного золота на участке «Бардагон» (Зейский район)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 23.06.2021г

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

4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методика проектируемых работ, производственная часть, безопасность работ, экологичность проекта, экономическая часть, специальная часть «гранулометрический состав россыпного золота»

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

21 таблица, 5 графических приложения, 6 рисунков

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

7. Дата выдачи задания:

Руководитель выпускного квалификационного проекта:

Мурашова Елена Георгиевна доцент, к.г.н., доцент

Задание принял к исполнению (дата)- 10.03.2021 г.

РЕФЕРАТ

Данный дипломный проект содержит 116 страниц, 6 рисунков, 21 таблица, 5 графических приложений

ПРОЯВЛЕНИЕ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА В ДОЛИНЕ РУЧ. БАРДАГОН, ПРИТОКА Р.ЛЕВЫЕ КОХАНИ, Р. САНДАЛКИН, Р. БАРАЛУС, СКВАЖИНА, РОССЫПЬ, ЗОЛОТО, N-52-VIII, ЗЕЙСКИЙ РАЙОН, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, КАТЕГОРИЯ С₂, КАТЕГОРИЯ Р₁.

В процессе проведения проектируемых работ будет разведано россыпепроявление золота в бассейне р. Бардагон. Выявленные россыпи будут заверены скважинами колонкового бурения. В результате проведения проектируемых работ ожидается оценка прогнозных ресурсов золота по категории Р₁ и выявление запасов россыпного золота категории С₂ в пределах участка Бардагон.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Общая часть	8
1.1 Географо-экономическая характеристика района	8
1.2 История геологических исследований района	11
1.2.1 Сведения геологического изучения объекта	11
2 Геологическая часть	16
2.1 Геологическое строение района	16
2.1.1 Стратиграфия	16
2.1.2 Магматизм	22
2.1.3 Тектоника	27
2.1.4 Геоморфология	31
2.1.5 Гидрогеология	36
2.1.6 Инженерно-геологические условия	38
2.2 Сложность геологического строения объекта	39
2.3 Сведения о прогнозных ресурсах и запасах полезных ископаемых	43
3 Методика проведения геологических работ	44
3.1 Обоснование геологических задач, выбор рационального комплекса работ	44
3.2 Методы и виды работ комплекса	46
3.2.1 Организация	46
3.2.2 Подготовительный период	47
3.2.3 Рекогносцировочные работы	47
3.2.4 Топографо-геодезические работы	48
3.2.5 Бурение поисково-оценочных скважин	50
3.2.6 Опробование скважин	58
3.2.7 Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования	60

3.2.8	Лабораторные работы	61
3.2.9	Камеральных работы	63
3.2.10	Метрологическое обеспечение работ	64
3.2.11	Временное строительство	66
3.2.12	Транспортировка персонала и снаряжения	66
3.3	Оценка запасов и прогнозных ресурсов	67
3.4	Сводный перечень проектируемых работ	67
4	Производственно-техническая часть	69
4.1	Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ	69
4.1.2	Геолого-геоморфологические маршруты	71
4.1.3	Расчёт затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ	71
4.1.4	Расчет затрат времени и труда на производство опробовательских работ и геологическую документацию скважин	72
4.1.5	Расчёт затрат времени и труда на производство топографо-геодезических работ	73
4.1.6	Расчет затрат времени и труда на производство лабораторных исследований	74
4.1.7	Камеральные работы	75
4.1.8	Транспортировка грузов и персонала	76
4.1.9	Объемы работ и затрат времени на геологоразведочные работы	76
5	Охрана труда и техника безопасности	80
5.1	Общие положения	80
5.2	Безопасность при производстве	82
5.2.1	Буровые работы	82
5.3	Пожарная безопасность	84
6	Экологичность проекта	85

6.1 Мероприятия по охране окружающей среды	85
6.2 Мероприятия по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия на окружающую среду	90
7 Экономическая часть	96
8 Гранулометрический состав россыпного золота	105
Заключение	111
Библиографический список	113

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование приложения	Количество листов
1	Геологическая карта масштаба 1:200 000	1
2	Схема расположения буровых линий 1:25 000	1
3	Разрез реки Левые Кохани	1
4	Технический лист	1
5	Экономический лист	1

ВВЕДЕНИЕ

Целевым назначением данной работы является написание проекта на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейне р.Бардагон.

В бассейне р. Бардагон ранее проведенными работами установлены признаки золотоносности, наличие золотоносных россыпей в водотоках, находящихся в сходных геологических, геоморфологических условиях на сопредельных территориях, прогнозирование золотоносности района позволило выделить участок для геологического изучения недр на россыпное золото, включая поиски и оценку россыпей золота на участках Бардагон (верхнее течение), Баралус, среднее течение р. Левые Кохани, Садалкин в Коханийском узле. Дамбукинского золотоносного района.

Проектируемые виды, объёмы и сроки проведения геологоразведочных работ, предусматриваемые данным проектом, должны обеспечить достижение цели работ и решение поставленных геологических задач в соответствии с «Методическим руководством по разведке россыпей золота и олова» и «Методическим рекомендациям по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых (россыпные месторождения)».

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономическая характеристика района

Участки недр расположены в долинах р. Бардагон (верхнее течение), Баралус, среднее течение р. Левые Кохани, руч. Сандалкин в Зейском районе Амурской области, в пределах листа международной разграфки масштаба 1:200000 N-52-VIII [47].

Таблица 1 – Географические координаты границ участков

Широта			Долгота		
Градусы	Минуты	Секунды	Градусы	Минуты	Секунды
Участок среднее течение р. Левые Кохани					
54	54	15	127	49	35
55	00	10	127	51	20
55	01	00	127	57	05
54	58	15	127	57	40
54	54	15	127	55	00
54	53	40	127	52	25
Участок Сандалкин					
54	48	50	128	00	00
54	48	55	127	55	05
54	50	10	127	54	05
54	50	35	127	51	30
54	53	40	127	52	25
54	54	10	127	55	00
54	54	50	127	56	00
54	54	05	127	57	50
54	51	05	127	57	05
54	50	10	127	59	55
Участок Бардагон (верхнее течение), Баралус					
54	42	45	128	45	25
54	45	10	127	45	20
54	49	10	127	51	10
54	50	35	127	51	30
54	50	10	127	54	05
54	48	55	127	55	05
54	48	45	128	00	00
54	48	00	128	00	00
54	47	15	127	58	10
54	47	40	127	52	45
54	43	25	127	50	30

По глубине перспективная площадь ограничивается: верхняя граница: нижняя граница почвенного слоя, а при его отсутствии – граница дневной поверхности и дна водоемов и водотоков. Общая площадь участков составляет 223,51 кв. км. Площадь участка среднее течение р. Левые Кохани составляет 81,19 кв. км, участка Сандалкин – 58,69 кв. км, а участка Бардагон (верхнее течение), Баралус – 83,63 кв. км.

Район работ по административному делению относится к Зейскому району Амурской области (номенклатура планшета государственной топографической карты масштаба 1:200000, листы N-52-VIII). В 3,5 км к югу находится станция Баралус, в 45 км к юго-восточнее – станция Верхнезейск Байкало-Амурской железнодорожной магистрали. БАМ проходит в 2.0-4.5 км южнее границы участка.

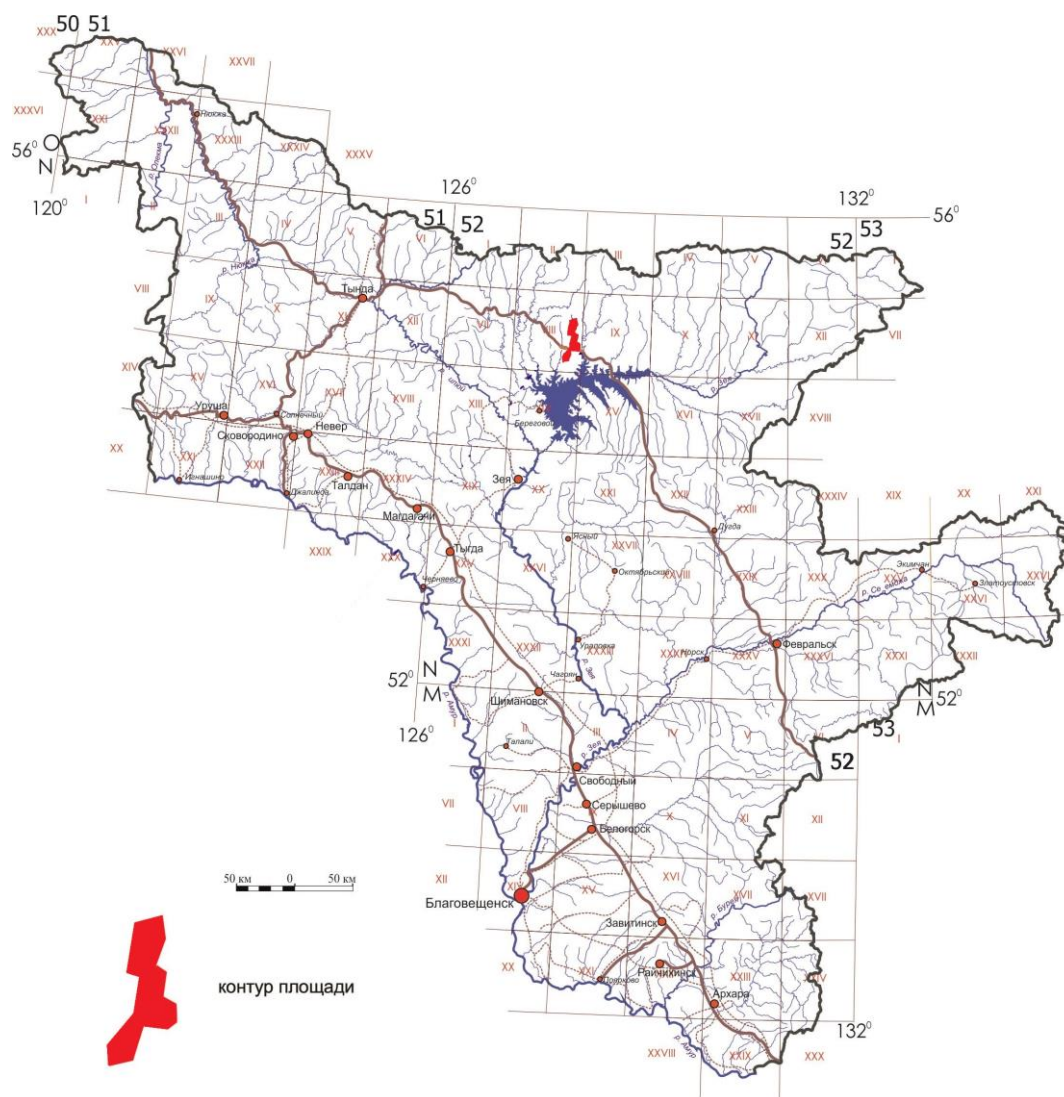


Рисунок 1 - Обзорная карта Амурской области

Климат резко континентальный: лето теплое, иногда даже жаркое, зима холодная. Среднегодовая температура воздуха 5-6°. Средняя температура января 30,5°, июля +16,8°. Среднегодовое количество осадков составляет 680-700 мм, из них 335 мм приходится на июль и август, 6,5 мм на январь и февраль. Снег стаивает в конце апреля-начале мая, в начале мая вскрываются реки. Заморозки начинаются в конце августа, первый снег выпадает 10-25 сентября, окончательно ложится 20 октября-1 ноября. Широко развита в районе многолетняя мерзлота.

Обнаженность в районе плохая. Коренные породы встречаются лишь по берегам крупных рек и очень редко на вершинах возвышенностей. Каменные россыпи наблюдаются только в долинах мелких ручьев и у подножий крутых склонов. Склоны и водоразделы покрыты чехлом рыхлых элювиально-делювиальных отложений, залесены и нередко заболочены.

Густая гидрографическая сеть принадлежит главным образом бассейну р. Бардагон. Незначительная часть гидросети восточной половины района относится к бассейну р. Мульмути. Все крупные реки - Бардагон, Баралус, Сандалкин, Левые Кохани горного типа. Они характеризуются узкими долинами, большой скоростью течения (до 4 м/сек), изобилуют врезанными меандрами, перекатами. Ширина водотоков обычно составляет 40-70 м. Глубина, как правило, на плёсах не более 1,5 м, очень редко 3-4 м. На перекатах она уменьшается до 0,6-0,3 м. В периоды паводков уровень рек поднимается на 1,5-3 м. В сухое же время года они настолько мелеют, что многие перекаты обнажаются и передвижение на лодках местами становится невозможным. Мелкие ручьи, а также реки Лев. Кохани в верховьях имеют широкие маристые долины, спокойное течение (0,8-1,1 м/сек) и образуют многочисленные блуждающие меандры.

В физико-географическом отношении территория находится на правобережье р. Зеи. Она охватывает южные предгорья Станового хребта и примыкает к северо-западной окраине Верхнезейской впадины.

Рельеф района представляет собой выровненную поверхность, над которой воздымаются невысокие островные горы. Крупные реки, сравнительно глубоко (до 60-80 м) врезанные в коренные породы, расчленяют поверхность выравнивания на меридионально вытянутые водораздельные гряды. Абсолютные отметки высот в юго-восточной части района колеблются от 420 до 540 м, а в северо-западной - от 600 до 1000 м. Относительные превышения соответственно составляют 80-120 и 300-400 м.

Почвы в долинах подзолистые и торфяные, на водоразделах скелетные. Растительность имеет северный, типично таежный облик. Преобладает лиственница, реже встречаются ель, сосна и кедр, на водоразделах нередко широко распространены береза и осина. Долины покрыты моховыми марями со скудной кустарниковой и карликовой древесной растительностью. По берегам часто встречаются душистый тополь, ольха, рябина, черемуха, бузина. Много ягодных растений - голубики, брусники, клюквы, смородины и др.

Животный мир довольно разнообразен. Наиболее распространены сохатый, кабарга, изюбр, бурый медведь, волк, лиса, рысь, ласка, горностай, выдра, белка, бурундук, заяц-беляк. Долины населяют разнообразные птицы: глухари, рябчики, гуси, утки, бекасы, коршуны, совы, дятлы и многие другие.

В экономическом отношении район совершенно не развит. Старательские поселки заброшены. Изредка район посещают охотники. Через перспективный участок проходит БАМ, вдоль которой существует автомобильная дорога для транспорта повышенной проходимости. В пределах участков дорог нет, имеются лишь тропы. Основными видами экономической деятельности в Зейском районе является золотодобыча, электроэнергетика, лесное хозяйство.

1.2 История геологических исследований района

1.2.1 Сведения геологического изучения объекта

Геологические исследования на территории долгое время ограничивались только поисками золота. В конце прошлого века эту работу проводили старатели и золотопромышленники. В начале текущего столетия в исследовании района приняли участие сотрудники Геолкома П. Б. Риппас и Э.

Э. Анерт. В сороковые годы поиски золота производились трестами «Амурзолото» и «Золоторазведка» [43].

В 1951 г. В. А. Левченко составила геологическую карту в масштабе 1:200 000. Впервые в этом районе породы гнейсового комплекса, отнесенные ею к архею, были расчленены на две свиты. На площади развития нижней свиты выделены массивы протерозойских ортоамфиболитов.

В 1952-1953 гг. Е. В. Минеев провел поисково-съёмочные работы масштаба 1:200000. Составленная им геологическая карта очень схематична и не является кондиционной [42].

В 1953 г. В. Ф. Зубковым выполнены геолого-съёмочные работы в масштабе 1:1000000. В 1959-1960 гг. С. П. Нестеренко, В. А. Фадеевым и др. была произведена геологическая съёмка масштаба 1:200000.

В 1961 г. на территории В. А. Фадеевым и С. П. Нестеренко были проведены работы [43], в результате которых амфиболовые гнейсы нижней свиты отнесены к ортопородам. Гранито-гнейсы рассматриваются авторами как ультраметагенные образования и сравниваются с древнестановыми гранитоидами. Показанные на карте А. Левченко покровы кварцевых порфиров в действительности представляют собой апикальные части близповерхностных интрузий лейкократовых гранитов, среди которых существенная роль принадлежит гранит-порфирам. Последние наряду с кварцевыми порфирами образуют обширные поля даек. Преимущественно биотитовые, иногда гранатсодержащие гнейсы сопоставлены с породами иликанской серии.

В том же году сотрудник ДВГИ ДВФСО АН СССР С. А. Щека проводил работы по изучению металлоносности базитов и ультрабазитов. В верхнем течении р. Брянты им обнаружено проявление никеля. В 1962 г. поисковые работы на никель проводила Брянтинская партия ДВГУ (В. А. Кудинов, М. В. Храмцов) [43].

В 1948 г. территория была покрыта аэрофотосъёмкой в масштабе 1:60 000, а в 1953 г.- в масштабе 1:25000. Из-за слабой расчлененности и сильной

залесенности района дешифрируемость снимков плохая. Хорошо дешифрируются лишь разломы и геоморфологические элементы.

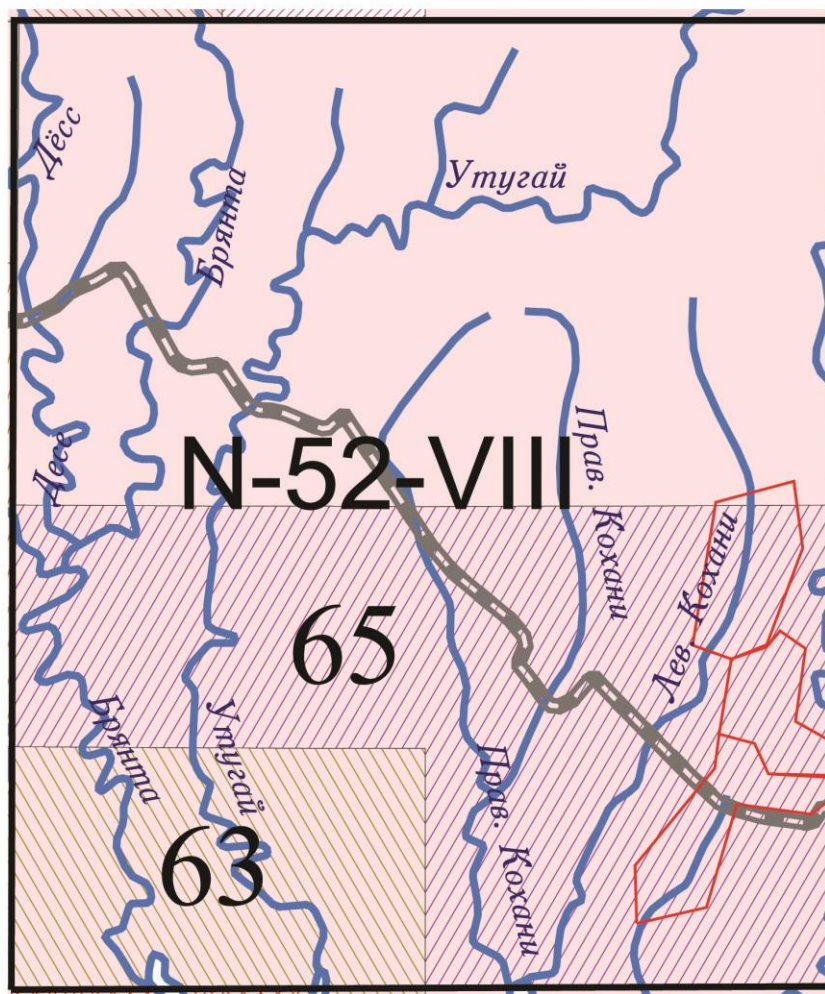
В 1958 г. Верхне-Амурской партией Забайкальской экспедиции Западного геофизического треста произведена аэромагнитная съемка в масштабе 1:500000. [43]. В 1959 г. партией № 16 Северной экспедиции (Г. Г. Игнатъев и В. В. Фиженко) на территории проведены магнитометрические и радиометрические аэропоисковые работы в масштабе 1:25 000. Карты, составленные по данным этих работ, использованы при геологическом картировании в незначительной степени, так как изолинии на этих картах, как правило, резко не совпадают с простираем гнейсов, всецело подчиняясь положительным магнитным аномалиям крупных раннемеловых гранитных интрузий и создавая ложные структуры. Отчетливо фиксируются лишь относительно большие по интенсивности (до 3000), но незначительные по площади магнитные аномалии, обусловленные обычно магнетитсодержащими метаморфизованными габброидами. Радиоактивные аномалии (до 13 мкр/час) в большинстве случаев приурочены к массивам раннемеловых лейкократовых гранитов. Как показали наземные проверочные работы на некоторых из этих аномалий, практического значения они не имеют.

К современным геологическим исследованиям относятся работы по составлению Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200000 третьего поколения Дальневосточная серия листов (соседний лист N-52-VII, Волкова Ю.Р. и др., 2016).

На основании изучения материалов Государственной геологической карты масштабов: 1:1000000, 1:200000; установлено развитие в бассейнах рек верхне-четвертичных отложений, содержащих россыпепроявления золота.

Выделение узлов и золотоносных площадей в пределах Дамбукинского золотоносного района осуществлялось Э.Э. Анертом, В.Н. Кондрашенко, В.И. Суховым, Л.П. Спициным и др. В наиболее поздней схеме В.Д. Мельникова и В.П. Полеванова (1990, 1995) [46] в пределах Дамбукинского района выделены семь золотоносных узлов: Могоктак-Талгинский, Успенско-Золотогорский,

Иликан-Унахинский, Джалта-Ульдегитский, Уган-Моготский, Журбанский и Коханийский.



МАСШТАБ 1:500 000

Изученность 500 000

N-52-VIII Геологическая карта Амурской области масштаба 1:500000
(Н.Н.Петрук, Т.В.Беликова, И.М.Дербeko,2001)

Изученность 200 000

Нестеренко С.П.,1960-61г.г.

Изученность 50 000

63 Шитин,1970

65 Годзевич,1981



контур площади

Рисунок 2 - Геологическая изученность площади

Коханийский узел расположен в пределах Брянтинского блока Становой плутоно-метаморфической области. Брянтинский блок с запада ограничен Унахинским, а с востока – Сугджарским разломами. В настоящее время на площади выделяемого нами Коханийского узла выделяются толщи дамбукинской серии в составе Брянтинского блока Становой СБС.

Для Коханийского узла общая аномальная россыпная золотоносность (добыча, запасы и прогнозные ресурсы категорий P_1 и P_2) оценена в 3 т, а коренная золотоносность не прогнозируется (Мельников, 1990; Ковтонюк и др., 1997; Капанин и др., 1998).

В ходе геолого-съёмочных и поисковых работ масштаба 1:200000 в контуре объекта шлиховым опробованием знаки золота установлены в единичных пробах в долинах р. Бардагон (верхнее течение), Баралус и руч. Баралус. Размеры зерен от 0,03 до 3,0 мм. Золото представлено тонкими слабо окатанными пластинками, реже – неправильными зернами (Нестеренко, 1963).

При ГГС масштаба 1:50000 в верховье малого левого притока р. Бардагон (верхнее течение), Баралус среди гранодиоритов тындинско-бакаранского комплекса средней-поздней юры выявлены обломки друзовидного кварца. Содержание золота в кварце 1 г/т (в 1 пробе из 3-х) (Годзевич и др., 1981). Наличие золотоносных россыпей в водотоках, находящихся в сходных геологических, геоморфологических условиях на сопредельных территориях, анализ золотоносности по Коханийскому узлу Дамбукинского золотоносного района (по Мельникову, Полеванову, 1990 гг.) [46], прогнозирование золотоносности района позволило выделить участок для геологического изучения недр на россыпное золото р. Бардагон (верхнее течение), Баралус, среднее течение р. Левые Кохани, Сандалкин.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение района

2.1.1 Стратиграфия

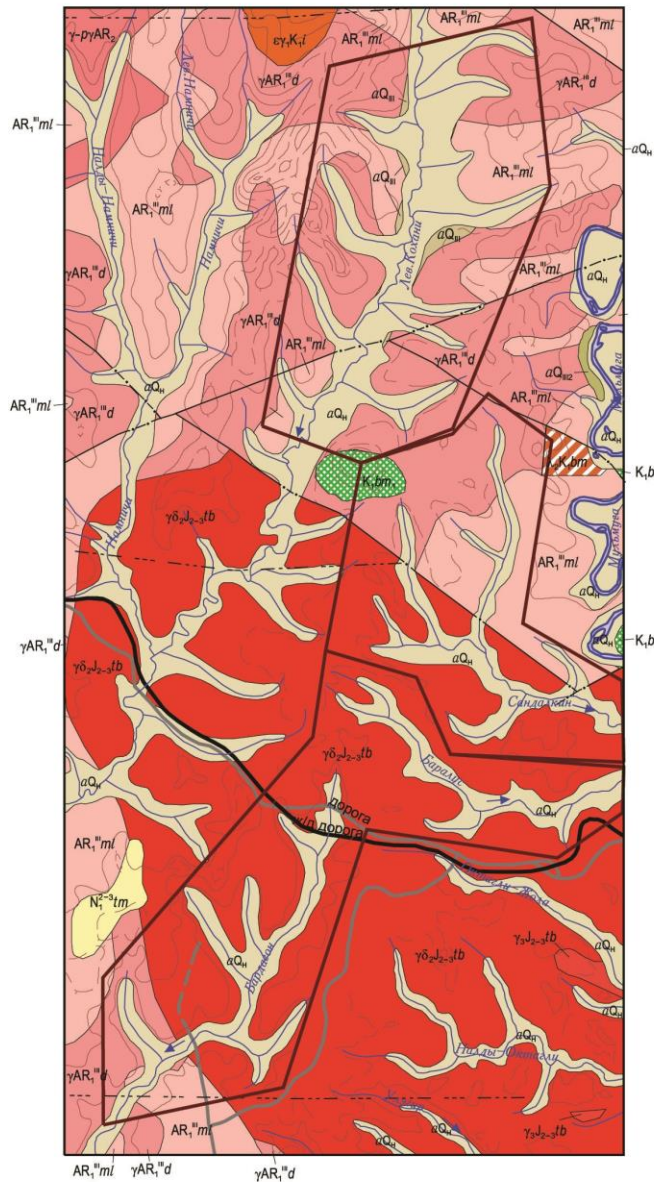
Геологическое строение района работ приведено на основании материалов Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200000 Дальневосточная серия листов (Лист N-52-VIII, Нестеренко С.П., 1966, 1968) [45].

Нижний архей

Мульмугинская свита ($AR_1^{III}ml$) сложена роговообманковыми, биотит-роговообманковыми гнейсами и амфиболитами с подчиненными слоями роговообманково-биотитовых и биотитовых гнейсов и сланцев. Нижней границы свиты в районе неизвестно, так как нижние горизонты ее уничтожены раннепротерозойскими гранитоидами. Верхняя граница фиксируется сменой преимущественно роговообманковых гнейсов роговообманково-биотитовыми и биотитовыми гнейсами и сланцами.

Породы мульмугинской свиты в коренных обнажениях можно наблюдать по берегам всех крупных рек района. Однако наиболее показательными и полными являются разрезы по рр. Лев. и Прав. Кохани, где преимущественным распространением пользуются роговообманковые гнейсы. Биотитовые гнейсы образуют в них маломощные (0,5 - 2,3 м) прослои, приуроченные главным образом к верхней части разреза.

Таким образом, мощность мульмугинской свиты, очевидно, близка к 2000 м (1900-2300 м). Роговообманковые гнейсы серые, темно-серые, преимущественно мелкозернистые породы с хорошо выраженной гнейсовой и параллельно-полосчатой текстурой. Гнейсовидность обусловлена ориентированным расположением зерен роговой обманки, полосчатость — чередованием меланократовых и лейкократовых полос, а также перемежаемостью прослоев с различной структурой.



МАСШТАБ 1:200000



контур площади

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

-  aQ_n Аллювиальные песчано-галечниковые отложения, супеси, суглинки, глины, илы (2-6 м)
-  aQ_{n1} Верхнее звено. Аллювиальные пески, галечники, алевроиты, глины (2-30 м)
-  aQ_{n2} Верхнее звено. Вторая ступень. Аллювиальные песчано-галечные отложения, пески, глины, алевроиты (2-6 м)
-  N_{1-2}^{tm} Средний-верхний подотделы. Темнинская свита - пески, прослои алевроитов, глин, лигнитов, галечники (100-190 м)
- Бомнакский комплекс трахиандезит-трахириолитовый**
-  $K_{1,tm2}$ Вторая фаза. Риолиты
-  $K_{1,tm1}$ Бомнакская свита. Нижняя подсвита - трахиандезиты, андезиты, андезитбазальты, трахиандезитбазальты, дациты, их туфы, туфопесчаники, туфоалевролиты, туфоконгломераты, конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты (до 600 м)
- Ираканский комплекс субщелочных гранитов**
-  $e7K_{1i}$ Первая фаза. Субщелочные граниты
- Тындинско-Бакаранский комплекс гранит-гранодиоритовый**
-  $\gamma_{3j2-stb}$ Третья фаза. Граниты, гранит-порфиры, плагиограниты, лейкограниты
-  $\gamma_{0j2-stb}$ Вторая фаза. Гранодиориты
- Гранитоиды бассейна р.Агинкан**
-  $\gamma-p1AR_2$ Граниты и плагиограниты
- Древнестановой комплекс гнейсоплагиогранитовый**
-  $p1AR_1d$ Плагиограниты, низкощелочные граниты гнейсовидные (р); граниты (г)
- Мульмугинская подзона**
-  $AR_1^{m/l}$ Мульмугинская свита - кристаллические сланцы и гнейсы биотит-роговообманковые, роговообманково-биотитовые, иногда гранатосодержащие с прослоями гнейсов, реже кристаллических сланцев биотитовых, двуслюдяных, в т.ч. высокоглиноземистых, кварцитов, мраморов (3300-5500 м)



-  Разрывные нарушения: достоверные (а), скрытые под более молодыми образованиями (б)
-  Разрывные нарушения: установленные по геофизическим данным (а), выделенные по данным дешифрирования космо- и аэрофотоснимков (б)

Рисунок 3 - Схематическая геологическая карта

Биотит-роговообманковые гнейсы отличаются отроговообманковых более светлой окраской, во многих случаях - лепидогранобластовой и порфиробластовой структурой с микрогранобластовой структурой основной массы.

Амфиболиты представляют собой чёрные блестящие, серовато-зеленые, темно-зеленые, мелкозернистые, реже средне- и крупнозернистые породы, состоящие на 40-80% из обыкновенной зеленой роговой обманки и на 20-60% — из плагиоклаза. Роговая обманка имеет густо-зеленый цвет и слагает удлиненные зерна, иногда имеющие занозистые окончания. В измененных разностях она образует волокнистые агрегаты неправильной формы, нередко почти полностью хлоритизирована с выделением эпидота и рудного минерала. Плагиоклаз, относящийся к андезину (до 34% An), образует гипидиоморфные и неправильные зерна с четко выраженным двойниковым строением, слабо серицитизирован и пелитизирован. Из аксессуарных минералов особенно много сфена (до 2-3%), образующего довольно крупные (до 0,5 мм) гипидиоморфные зерна.

Биотитовые и роговообманково-биотитовые гнейсы — породы светло-зеленого цвета, тонкополосчатой или линейно-параллельной текстуры, лепидогранобластовой и порфиробластовой структуры—состоят из плагиоклаза (50-60%), кварца (до 25%), биотита (5-15%). Кроме того, в них присутствуют, иногда в значительных количествах, роговая обманка, часто биотитизированная (до 10%), эпидот и микроклин. Плагиоклаз представлен олигоклазом. Обычны ксеноморфные зерна, реже встречаются гипидиоморфные. Последние образуют порфиробласты размером до 2—3 см в длину, овальной или прямоугольной формы, ориентированные параллельно полосчатости гнейсов. Кварц образует изометричные ксеноморфные зерна, равномерно распределенные в породе. Биотит присутствует в виде тонких идиоморфных пластинок светло-зеленого или бурого цвета, часто ожелезненных, корродированных, иногда слабо хлоритизированных и мусковитизированных. В аксессуарных количествах находятся циркон и апатит.

Биотитовые сланцы представляют собой обычно почти мономинеральные черные породы сланцеватой текстуры, состоящие из биотита и небольшого количества кварца.

В отличие от роговообманковых в преимущественно биотитовых гнейсах значительно ярче выражены процессы щелочного и кварцевого метасоматоза: альбитизация, калишпатизация, биотитизация, окварцевание.

Нижний мел

Бомнакская свита (K_1bt_1) представлена трахиандезитами, андезитами, андезибазальтами, трахиандезибазальтами их туфами и туфобрекчиями, которые образуют небольшие покровы. Все покровы залегают на размытой поверхности нижнепротерозойских образований. Мощность покровов, установленная по разности гипсометрических отметок кровли и подошвы, не превышает 170 м.

Порфириты представляют собой серо-зеленые или серые с сиреневым оттенком плотные породы. Туфы на 35-90% состоят из остроугольных или округлых обломков (до 5 мм в поперечнике) порфиритов, разнообразных гнейсов и отдельных кристаллов плагиоклаза, биотита, кварца, роговой обманки, калиевого полевого шпата и эпидота. Цемент представлен хлоритизированным туфокластическим материалом бурого или фиолетового цвета.

Туфобрекчии, наблюдавшиеся в покровах рек Лев. Кохани и Мульмуги, состоят из угловатых и округлых обломков порфиритов величиной от нескольких миллиметров до 1 м в поперечнике, сцементированных более тонкокластическим материалом того же состава, серо-зеленого, фиолетового или серого цвета. В единичных случаях в туфобрекчиях встречалась галька гранитоидов размером от 0,5 до 20 см в диаметре. Единичны также находки туфогенных песчаников.

Темнинская свита. На отдельных возвышенностях развиты желтовато-серые пески с небольшой примесью (до 10%) гальки и иногда суглинка. Пески разномерные: около 70% объема составляют зерна размером от 0,5 до 3-4 мм

в диаметре, 25—30% 0,5 мм и 3—5% — меньше 0,25 мм. Резко преобладают угловатые, неокатанные зерна. Пески состоят из кварца (до 90%), каолинизированного полевого шпата (до 10%), единичных зерен циркона, сфена, рутила, ильменита, магнетита и граната. Галька очень хорошо скатанная, диаметром до 2—3 см. В составе преобладают кварц и граниты. Эти отложения представляют собой, очевидно, древние аллювиально-пролювиальные образования. Мощность их, судя по разности высоких отметок подошвы и кровли, не превышает 50 м.

Описанные песчаные отложения далее к югу непосредственно переходят в отложения верхнесоктаханской подсвиты, широко развитой в пределах Верхнезейской депрессии. Наличие в споро-пыльцевом комплексе этих отложений таких форм как *Tsuga*, *Pinus*/*pDiploxylon*, *Myrica*, *Carpinus*, *Zelcowa*, *Liquidamba*, Пех позволило М. Зиве (ДВГУ) предположительно считать их неогеновыми (Федоровский, 1961).

Четвертичная система

Верхнечетвертичные отложения (Q_{III}) условно отнесен аллювий надпойменных террас, широко распространенных в долинах крупных рек. Наиболее широко развита I надпойменная терраса, II и III встречаются гораздо реже, в виде отдельных уцелевших от размыва обрывов.

Первая надпойменная терраса высотой 3-6 м сложена песчаным и песчано-галечниковым материалом, иногда с тонкими линзовидными прослойками суглинка и углистого вещества. Ниже приводится разрез этой террасы по р. Левые Кохани:

1. Песчанистый почвенно-растительный слой 0,2 м
2. Желтовато-серый мелкозернистый полимиктовый песок. . . 0,2-0,6 м
3. Тонкое (через 2-3 см) переслаивание желтовато-серого
песка с темно-коричневым глинистым песком 0,6-1,7 м
4. Галечник. Размер галек колеблется от 2 до 5, редко до
10 см в диаметре 1,7-2,2 м

Несколько иной разрез первой надпойменной террасы по р. Баралус:

1. Почвенно-растительный слой. 0-0,2 м
2. Желтовато-серый мелкозернистый полимиктовый
песок с прослойками (через 15-20 см) глинистого песка . . . 0-0,2 м

В составе аллювиальных отложений II надпойменной террасы высотой 8-10 м значительную роль играет галечниковый материал. Ниже приведен разрез надпойменной террасы р. Сандалкин:

1. Буровато-коричневый песчаный суглинок 0-0,2 м
2. Ржаво-желтый мелкозернистый полимиктовый песок. 0,2-5 м
3. Галечник с примесью полимиктового песка. Размер гальки
3-5 см 3-5 м

По р. П. Кохани в уступе этой террасы обнажаются:

1. Почвенно-растительный слой, представленный дресвянистым суглинком коричневого цвета 0,1 м
2. Полимиктовый мелкозернистый песок ржаво-желтого цвета со значительным содержанием гальки. Количество гальки вниз по разрезу увеличивается от 5-7 до 40%, а размеры ее от 1 до 10 см в диаметре 1-5 м

Голоцен

Пойменный аллювий представлен песчаным, песчано-суглинистым, песчано-галечниковым и валунно-галечниковым материалом. Соотношения между этими фаціальными разновидностями отложений различны, в целом же песчано-галечниковый материал преобладает.

Русловый аллювий состоит из песчано-галечниковых, валунно-галечниковых, реже песчано-глинистых отложений. Песчано-галечниковый материал образует многочисленные отмели и косы по крупным рекам района. Гальки и валуны имеют самые разнообразные размеры, различную степень окатанности, полимиктовый состав. В ручьях, текущих по заболоченным местам, он имеет преимущественно песчаный или песчано-илистый состав.

Элювиальные образования представлены обломками и глыбами местных коренных пород различного размера, сцементированными суглинистым мате-

риалом; делювиальные образования состоят преимущественно из суглинка, содержащего различное количество обломков и щебенки коренных пород.

Склоны возвышенностей, сложенных интрузивными породами, обычно покрыты крупно глыбовым делювием, в то время как на площадях развития метаморфических пород преобладают мелко щебенчатые элювиально-делювиальные образования

2.1.2 Магматизм

Гранитоиды древнестанового комплекса (pAR_{1d}), представленные гнейсовидными-лейкократовыми плагиогранитами, биотитовыми, биотит-роговообманковыми, пегматоидными гранитами и пегматитами листа по распространенности занимают первое место среди всех других дочетвертичных геологических образований. Они образуют в древнейших породах района согласные массивы различной величины. Ими же представлен жильный материал мигматитов, чрезвычайно характерных как для парагнейсов, так и для метаморфизованных габброидов. Об идентичности в генетическом отношении гранитоидов, слагающих массивы, и жильного материала мигматитов свидетельствует их тесная пространственная связь, повсеместные взаимопереходы, общность минерального состава, структур и текстур.

Эти гранитоиды играют большую роль в геологическом строении всей зоны Становика—Джугджура. Впервые древние гранитоиды зоны Становика—Джугджура описал, как известно, Д. С. Коржинский (1935). Он отнес их к интрузивным образованиям и назвал «древнестановыми».

На территории не получены прямые данные, говорящие о магматогенной природе древнестановых гранитоидов, напротив — многие черты их свидетельствуют о том, что это ультраметагенные образования. Об этом свидетельствуют их взаимоотношения с вмещающими породами, особенности их состава, текстур и структур.

Гранитоиды образуют различные по размерам тела—от пластообразных мощностью в несколько метров, до массивов в сотни квадратных километров, имеющих нечеткие очертания и очень неоднородное строение: структура, тек-

стура и состав пород часто и иногда резко изменяются, в них встречаются пачки и отдельные горизонты гнейсов и амфиболитов, полосчатость которых всегда параллельна гнейсовидности гранитоидов. С вмещающими породами гранитоиды связаны через мигматиты. На территории листа обнаружены все известные морфологические типы мигматитов, из них особенно часто встречается различные разновидности послонных мигматитов, часто тневые, значительно реже птигматиты, агматиты и др. Повсеместное развитие мигматитов, преобладание среди них послонных и тневых, широкое развитие анатектитовых гранитов (являющихся также своего рода тневыми мигматитами) свидетельствует о проявлении в районе высоких степеней мигматизации.

Взаимоотношения гранитоидов с вмещающими породами можно наблюдать во многих обнажениях по всем крупным рекам района. Характер контакта между ними самый разнообразный — от едва заметных переходов до резких границ, причем резких контактов, как и секущих, несравненно меньше, чем согласных, с постепенными переходами. Чаще всего можно видеть постепенные переходы на протяжении 2-7 м по падению от вмещающих пород к тневым мигматитам через послонные мигматиты, а тневых мигматитов в свою очередь — к почти массивным породам гранитного или пегматитового состава. В периферических частях тневых мигматитов иногда наблюдаются порфиристо-бластические очковые обособления полевого шпата, образующие цепочки или полосы.

Массивы гранитоидов вблизи границы с мигматитами часто содержат реликты вмещающих пород различной величины и формы. Обычно это линзовидные или пластообразные тела мощностью до 0,5-3 м, залегающие согласно с мигматитами, а также согласно и с текстурными направлениями в гранитах. Как правило, они представлены амфиболитами, реже биотитроговообманковыми гнейсами, превращенными в краевых частях в тонкополосчатые мигматиты или обогащенными порфириобластами розового полевого, шпата. Нередко встречаются тневидные, едва заметные реликты

субстрата. Местами граниты обогащены значительным количеством крупных, очевидно, реликтовых зерен роговой обманки, ориентированных в одном направлении. Иногда темноцветные минералы образуют в них (даже в центральных частях массивов) четкие тонкие слойки, в виде пунктирных линий, прослеживающиеся на значительные расстояния.

В составе массивов и жильного материала мигматитов преобладают граниты. Но большую роль играют и пегматиты; они образуют как самостоятельные согласные или реже секущие жилы, так и обособления в гранитах линзовидной, гнездообразной или неправильной формы, не имеющие с ними, как правило, резких границ. Мощность жил колеблется от 0,5 до 5 м. Нередко они будинированы.

Граниты по внешнему виду, составу и структурам довольно разнообразны. Это светло-серые или розовато-серые породы преимущественно среднезернистого сложения. Нередки аплитовидные и пегматоидные граниты. Особенно широко распространена порфириовидная, очковая структура гранитов, обусловленная наличием порфиробластов розового полевого шпата размером до 0,5 см в поперечнике или присутствием линзовидных агрегатов зерен кварца.

Состав пегматитов преимущественно кварц-полевошпатовый. Эти образования встречаются обычно в роговообманковых породах и относятся, очевидно, к типу пегматитов скрещивания. Часто в пегматитах присутствует магнетит в виде кристаллов размером до 1,5 см в длину, иногда наблюдается редкая вкрапленность пирита. Сложение пегматитов преимущественно средне- и крупнозернистое. Участками в них развиваются разномасштабные или блоковые структуры, местами — структуры кварц-мусковитового и кварцевого замещения. Особенностью пегматитов является отсутствие в большинстве жил зональности. Во многих жилах установлены шпироподобные и изометричные участки мелкозернистых биотитовых гранитов. Часто можно видеть постепенные переходы от гранита к пегматиту, разрастание пегматита по граниту, реакционное замещение гранита порфиробластами плагиоклаза. Все

это может свидетельствовать о существенно метасоматическом образовании пегматитов.

Согласные и секущие жилы гранитов и пегматитов с резкими контактами встречаются довольно редко. По известной классификации ультраметагенных пород (Судовиков, 1959), они, вероятно, относятся к жильной фации ультраметагенного комплекса, возникшей позднее основной массы пегматитов, в регрессивную заключительную фазу ультраметаморфизма.

Гранодиориты тындинско-бакаранского интрузивного комплекса (J_{2-3tb}) слагают крупные массивы. По существующим в настоящее время представлениям - форма и характер залегания интрузий трещинные. Они или приурочены к пологим трещинам и залегают в виде плитообразных залежей (Дзевановский, 1959) или использовали при своем внедрении системы пересекающихся разломов и имеют грибообразную форму (Красный, 1960). Эти интрузии при неглубоком эрозионном срезе могут образовывать большие по площади выходы на дневную поверхность.

В отличие от древних гранитоидов эти интрузии резко дискордантные, имеют однородное строение, четкие контакты с вмещающими породами, ксенолиты последних они содержат, как правило, лишь в узких приконтактовых зонах. Среди описываемых гранитоидов преобладают гранодиориты, которые постепенными переходами через кварцевые монцониты связаны с гранитами.

Контакт гранодиоритов с биотит-роговообманковыми и роговообманковыми гнейсами там довольно сложный. Он представляет собой незначительную по ширине зону, в которой гнейсы насыщены частыми прожилками гранодиоритов мощностью 3-5 см. Наряду с этим здесь же наблюдается и контаминация гранодиоритов с образованием гнейсовидных текстур. Гранодиориты содержат большое количество ксенолитов гнейсов размером до 0,5-1 м в длину, имеющих обычно неясные, расплывчатые контакты.

По внешнему облику гранодиориты, кварцевые монцониты и граниты очень сходны. Они имеют светло-серый, серый цвет и желтоватый, розоватый

или зеленоватый оттенки. Структура их меняется от неравномерно среднезернистой до порфировой, очень редко бывает крупнозернистой. Порфировая структура отмечена в краевых частях массивов. В гранодиоритах часто встречаются шпировые обособления размером до 3x5, 15x20 см, характеризующиеся повышенным содержанием роговой обманки и биотита.

Описанные гранитоиды пространственно неразрывно связаны с крупными интрузиями так называемых удских гранитов, широко развитых в зоне Становика — Джугджура.

Лейкократовые биотитовые граниты ($l\gamma_2K_1i$) слагают сравнительно незначительные по площади массивы, штоки, дайки и жилы.

Лейкократовые биотитовые граниты имеют довольно разнообразный внешний облик, который характеризуется светло-серым, желтовато-серым, бледно-розовым или розовым цветом, мелкозернистой, неравномерно-среднезернистой, порфировидной или порфировой структурой. Некоторые мелкие тела сложены гранитами пегматоидного облика. Текстура пород массивная. Отличительными признаками гранитов также являются светло-серый с голубоватым или фиолетовым оттенками, иногда дымчатый кварц (до 25—45%), миаролитовые пустоты размером до 1—2 см с друзами небольших кристаллов кварца и полевого шпата, а также незначительное содержание биотита (единичные чешуйки, редко до 5%).

В краевых частях массивов граниты приобретают, как правило, порфировидную или порфировую структуру.

Более молодой возраст лейкократовых биотитовых гранитов, по сравнению с гранитоидами, описанными выше, доказывается как полевыми наблюдениями, так и результатами определения абсолютного возраста. К раннему мелу лейкократовые биотитовые граниты отнесены на основании анализа абсолютного возраста образца гранита, выполненного в лаборатории ДВГУ Т. К. Ковальчук (Нестеренко, 1960) калий-аргоновым методом (без поправки на воздушный аргон), возраст гранитов 114 млн. лет.

2.1.3 Тектоника

Территория листа расположена в зоне складчатого обрамления Алданского щита (зона Становика—Джугджура). Основные структуры на территории сформировались в процессе протерозойской складчатости.

Главной пликтивной структурой района является Брянтинская синклиналь, сложенная породами мульмугинской, утугайской и гудынской свит.

Ось Брянтинской синклинали дугообразно изгибаясь, меняет простирание с юго-восточного на меридиональное с небольшими отклонениями от последнего сначала к юго-западу, а затем к юго-востоку. В северо-западной части района на нем развиваются сопряженные синклинальная и антиклинальная складки северо-западного простирания. Ширина этих складок колеблется от 10 до 20 км. Ядро синклинальной складки сложено породами утугайской свиты, а в ядре антиклинальной складки выходят метаморфизованные габброиды. Замок синклинальной складки находится в долине р. Дёсс. При движении по нему с севера на юг в береговых обнажениях наблюдается постепенное изменение залегания участвующих в складчатости метаморфизованных габброидов, падающих сначала в юго-западном, затем в юго-восточном и, наконец, северо-восточном направлении. Отсутствие по р. Дёсс пород утугайской свиты может быть объяснено как воздыманием шарнира складки, так и приподнятым положением крупного тектонического блока, расположенного в крайней северо-западной части площади. Шарнир антиклинальной складки погружается в юго-восточном направлении, поэтому метаморфизованные габброиды, выходящие в ее ядре, в этом направлении сменяются породами вышележащей утугайской свиты.

Кроме этих сравнительно крупных складок на крыльях Брянтинской синклинали широко развиты складки более высоких порядков. Судя по разрезам, составленным по береговым обнажениям и линиям горных выработок, там встречаются складки шириной от 0,3-1 м до 1,5-2 км самых разнообразных форм—прямые, косые, флексуобразные, опрокинутые, изоклинальные. Непосредственно в обнажениях наблюдались складки шириной до 50 м. Этой раз-

личной по форме складчатостью высоких порядков объясняется, очевидно, большое разнообразие как в направлении, так и в величине углов падения пород. Последние колеблются от 10 до 80°, при преобладании средних—от 30 до 60°. Значительное распространение на восточном крыле синклинали элементов залегания, указывающих на юго-восточное падение пород (от ядра синклинали), обусловлено наличием опрокинутой изоклинали складчатости.

Последняя, вероятно, указывает на запрокидывание крыла на северо-запад. Это предположение подтверждается складками волочения в биотитово-роговообманковых гнейсах по р. Мульмуге, рисунок которых указывает на опрокинутое залегание пород.

Сложная складчатость имеет место в области центриклинального замыкания Брянтинской синклинали (в нижнем течении рр. Лев. и Прав. Кохани), где элементы залегания пород очень изменчивы.

На территории листа развиты дизъюнктивные нарушения. Почти на каждом повороте реки в береговых обнажениях отмечались дробленые, милонитизированные, часто окварцованные, пиритизированные или эпидотизированные породы с зеркалами скольжения, образующие зоны мощностью от 0,2-1,5 м до 50-80 м и реже до 500 м. Крупные нарушения выявлены дешифрированием аэрофотоснимков. Нередко нарушения контролируются прямолинейными отрезками долин, крутыми уступами на склонах гор, впадинами. Наиболее широко распространены разломы широтного и северо-восточного простирания, значительно меньше—северо-западного. Как правило, они имеют крутое падение сместителей — под углами 55-80°.

Видимые в настоящее время разрывные нарушения являются, очевидно, результатом сравнительно молодых (мезозойских и послемезозойских) движений, которые привели к подновлению древних и образованию новых разломов. Многие древние нарушения, служившие в раннем протерозое путями проникновения флюидов, превратились в зоны мигматизации и сейчас как разрывные нарушения не фиксируются. Значительная часть нарушений северо-западного направления, вероятно, долгоживущих, часто подновлявшихся, залечена

раннемеловыми гранитоидами. О более древнем возрасте северо-западных нарушений по сравнению с широтными и северо-восточными свидетельствуют также следующие данные. На аэрофотоснимках бассейна рр. Лев. и Прав. Кохани видно, что разломы северо-западного простирания пересечены разломами северо-восточного и широтного простирания и смещены по ним в горизонтальной плоскости на 150-370 м.

Самыми протяженными в районе являются нарушения широтного простирания. Они контролируются мощными (до 4 км) полосами тектонитов и пересекают складчатые структуры в северо-восточной, центральной и юго-восточной частях территории листа. Наиболее четко выражены северо-восточная (в верховьях р. Лев. Кохани) и особенно центральная (в среднем течении рек Лев. и Прав. Кохани) зоны дробления. На востоке они примыкают к крупным (протяженностью более 100 км) широтным разломам и, очевидно, фиксируют их западные продолжения. Это подтверждается субширотным простиранием сбрасывателей по р. Прав. Кохани (аз.пад. 200° , угол 70°). По-видимому, эти дизъюнктивы относятся к числу крупных долгоживущих разломов. Древний возраст их, в частности, подтверждается тем, что раннемеловые интрузии они не затрагивают. Подновленные участки этих зон легко дешифрируются на аэрофотоснимках, контролируются катаклазитами, милонитами, а также дайковыми телами и покровами эффузивов.

По нарушениям происходили смещения самых различных амплитуд. Непосредственно в обнажениях фиксировались небольшие (до 1-2 м) смещения сбросового характера. О значительных вертикальных амплитудах смещения при блоковых подвижках по разломам, вероятно, до нескольких сот метров могут свидетельствовать следующие данные. В верховьях р. Лев. Кохани из-под пород утугайской свиты в виде крупных тектонических клиньев на дневную поверхность выведены метаморфизованные габброиды. К крупному грабену приурочен широтный отрезок р. Утугай. С севера и юга грабен ограничен широтными разломами, фиксируемыми уступами в современном рельефе.

С разрывными нарушениями в районе тесно связаны проявления дислокационного метаморфизма. Он сопровождался рассланцеванием и минеральными преобразованиями (диафторезом): хлоритизацией роговой обманки и биотита (иногда очень интенсивной), мусковитизацией полевых шпатов и биотита, а также кварцевым метасоматозом, проявлявшимся как совместно с мусковитизацией и хлоритизацией, так и самостоятельно.

История геологического развития района в общих чертах представляется в следующем виде.

В начале протерозоя рассматриваемый район, как и вся зона Становика — Джугджура, имел режим с интенсивным накоплением осадков, сносимых с архейской консолидированной складчатой зоны. Накопление осадков перемежалось, вероятно, с подводными излияниями вулканических лав основного состава, превращенных впоследствии в амфиболиты. Процесс накопления осадков и прогибания земной коры здесь, вероятно, неоднократно сменялся поднятием ее и размывом накопленных отложений. Последующие складчатость и интенсивный метаморфизм в значительной степени затушевывают перерывы в осадконакоплении и не позволяют с достаточной достоверностью установить их существование. Один из таких перерывов на основании косвенных доказательств предполагается между породами брянтинской и иликанской серий. О значительности этого перерыва и возможном несогласии может свидетельствовать различный вещественный состав этих серий, а также различный характер взаимоотношений последних с интрузией габброидов майско-джанинского комплекса, которые слагают согласные тела в породах брянтинской серии и являются дискордантными по отношению к структурам иликанской серии. Становление этой интрузии связано с одним из начальных этапов раннепротерозойского складкообразования, вероятно, совпадающим во времени с завершением формирования брянтинской серии. Несколько позже, в процессе погружения и метаморфизма отложений, а также согласных тел габброидов по разломам в них проникли ультрабазиты второй фазы того же комплекса.

Во время преимущественного поднятия земной коры - в кульминационный период раннепротерозойского тектогенеза - все ранее сформировавшиеся метаморфические породы были интенсивно мигматизированы, гранитизированы, перекристаллизованы и одновременно собраны в складки, в общих чертах сохранившиеся до настоящего времени. После консолидации размягченных в период складчатости и ультраметаморфизма гнейсовых толщ, метаморфизованных габброидов и возникших на их субстрате гранитоидов район постепенно превратился в возвышенную горную страну.

Геологическая история района в промежутке от протерозоя до нижнего мела не ясна. Вероятно, в это время он представлял собой устойчивую область сноса. На проявления складкообразовательных процессов в Монголо-Охотской складчатой области район реагировал лишь блоковыми движениями по разломам, заложенным в протерозое, а также образованием новых разломов. В начальную стадию мезозойского тектогенеза глыбовые движения земной коры активизировались. Эти движения сопровождались внедрением крупных гранитоидных интрузий, приуроченных к долгоживущим глубинным разломам.

После некоторого перерыва, во время которого район подвергался интенсивному действию процессов денудации, вскрывших раннемеловые интрузии, активные блоковые движения возобновились. На этот раз они сопровождались излиянием лав среднего состава и отложением туфогенного материала. Подводящими каналами для эффузивов, как и для интрузий, служили разломы, заложенные в предыдущие этапы тектогенеза и подновлявшиеся последующими движениями. Затем произошло внедрение сравнительно небольших интрузий лейкократовых биотитовых гранитов, также использовавших ослабленные тектонические зоны. С нижнего мела и до настоящего времени тектоническая жизнь в районе опять стабилизируется.

2.1.4 Геоморфология

Рельеф района в целом представляет собой древнюю поверхность выравнивания, которая образовалась в результате длительных процессов денудации в условиях стабильности, установившихся в районе после проявления мезо-

зойского тектогенеза. В настоящее время она характеризуется энергичным эрозионным врезом, который привел к образованию каньонообразных долин, расчленивших поверхность выравнивания на узкие, вытянутые в субмеридиональных направлениях водораздельные гряды мелкосопочника или низкогорья.

На территории листа выделено: 1) денудационно-эрозионный низкогорный пологосклонный рельеф области поднятий и 2) эрозионно-денудационный холмисто-увалистый рельеф стабилизированной области. Четкой границы между областями распространения этих типов рельефа провести нельзя. Они отличаются главным образом абсолютными высотами и характером расчлененности мелкими ручьями водораздельных пространств. Крупные реки, пересекая обе области, не меняют заметно характера долин и террас, поэтому описание последних, относящиеся к обоим типам рельефа, производится отдельно.

Денудационно-эрозионный низкогорный пологосклонный рельеф характеризуется широкими, сравнительно глубоко врезанными долинами с пологими склонами, мягкими, округлыми очертаниями водораздельных пространств. Абсолютные отметки водоразделов колеблются от 550 до 700-850 м. редко достигают 920 м, однако преобладают высоты порядка 600-650 м. Относительные превышения колеблются в пределах 200-400 м и редко составляют 500 или 600 м. Куполовидные и плоские вершины водоразделов незначительно возвышаются над седловинами. Форма склонов обычно выпуклая, реже прямая, углы наклона склонов равны 10-15, иногда 20-25°. Часто на склонах прослеживаются уступы высотой в 1,5-2 м, обусловленные своим происхождением солифлюкционными процессами или иногда — молодым разломам.

Склоны плавно переходят в днища долин и только местами отделяются от них крутыми уступами высотой 1,5-4 м. Мелкие речки и ручьи имеют ящикообразную и лишь иногда в верховьях v-образную форму долин. Ширина днища долин равна 50—200 м, русел 2-7 м. Русла, как правило, слабо врезаны в

аллювиальные отложения; лишь в приустьевой части (на расстоянии 1-1,5 км от устья) местами в них обнажаются коренные породы. В долинах наблюдается только пойменная терраса, которая незаметно, часто без уступов, сочленяется со склонами.

Эрозионно-денудационный холмисто-увалистый рельеф характеризуется широкими развалистыми долинами с очень пологими склонами. Водораздельные пространства имеют форму плавных волнистых увалов, среди которых возвышаются отдельные холмы с абсолютной высотой 450—550 м; относительные превышения их составляют 100-120, реже 200 м. Плоские водораздельные вершины разделены неглубокими седловинами. Склоны большей частью вогнутые, с углами уклона в 5-6°, редко 8-10°. У подножий они еще более выполаживаются и плавно или (реже) посредством невысоких (1-2,5 м) уступов с уклоном в 15-20° сочленяются с днищами долин мелких речек и ручьев. Последние имеют неглубокие долины со слабо врезанными в пойменный аллювий блуждающими меандрами. Ширина долин достигает 600-800 м. Днища их всегда пологовогнутые, надпойменные террасы отсутствуют.

Для описанных типов рельефа характерны островные горы, выделяющиеся на фоне слабо расчлененной поверхности денудационного выравнивания большой относительной высотой (до 300-330 м) и сравнительно крутыми, выпуклыми склонами. Ручьи, берущие начало в этих горах, и реки, пересекающие их, имеют узкие долины с v-образным поперечным профилем. Долины рек Прав. и Лев. Кохани в их нижнем течении — имеют однотипное строение. Форма долин асимметричная или симметричная пологосклонная, значительно реже — ящикообразная или v-образная. Они не широкие, до 600 м, но сравнительно глубоко (на 60-80 м) врезаны в поверхность денудационного выравнивания. Интересно поведение меандр рек Лев. и Прав. Кохани: в верховьях и средних течениях они блуждающие, а в низовьях — долинные. Характер меандр меняется довольно резко, что может свидетельствовать об образовании антецендентных участков долин в результате блоковых движений по разломам. В целом врезанные меандры, вероятно, унаследованы от периода

дряхлости гидросети, но в ряде мест наблюдается приуроченность их к тектоническим нарушениям или ослабленным зонам, некоторые участки излучин совпадают с направлением простирания гнейсов. Для всех рек наиболее характерна асимметричная форма долин. В вершинах излучин реки почти всегда образуют скальные берега с высотой обрывов до 20-40 м; противоположный берег, обычно террасированный, полого поднимается до самой водораздельной линии. Тальвеги рек ступенчатые, многочисленны пороги и перекаты, вдоль пологих берегов часто встречаются песчано-галечниковые косы. В долинах крупных рек, кроме пойменной, наблюдаются три надпойменные террасы. В связи с тем, что процесс углубления русел на притоки крупных рек почти не распространился, можно предполагать, что поднятие района и связанное с ним расчленение началось сравнительно недавно.

Пойменная терраса развита в виде узких полос вдоль русла и прерывается лишь в местах прижимов у скальных обрывов. Над уровнем реки она возвышается на 1-4 м, ширина ее доходит до 200-400 м, иногда 1-1,5 км. Характерной чертой поймы рек Тутаула, Лев.и Прав. Кохани является резкое сужение (местами до нескольких десятков метров) в нижнем течении, на antecedentных участках долин. Нередко отмечается четкое деление поймы на низкую и высокую, причем на долю последней часто приходится большая часть. Иногда в руслах рек встречаются острова, являющиеся остатками высокой поймы. Прирусловая часть поймы, обычно наиболее высокая, расчленена узкими ложбинками. Береговые валы выражены слабо и имеют ограниченное распространение. На небольшом удалении от русла (5-20 м) поверхность поймы выровнена. В местах сочленения со склоном или уступом более высокой террасы в пониженной части поймы встречаются болота, старицы, озера.

Первая надпойменная терраса часто встречается в единичных местах — по рр. Лев.и Прав. Кохани. В долинах более мелких рек в 2-2,5 км от устья она переходит в пойменную террасу. Высота ее над средним уровнем реки

колеблется от 3 до 6 м, ширина—от 40 до 100 м. На всем протяжении террасы поверхность ее имеет уклон в сторону русла.

Вторая надпойменная терраса наблюдается в виде отдельных обрывков в долине р. Прав. Кохани - у устья руч. Ковакты, а по р. Лев. Кохани—в 5 км ниже устья р. Намничи. Ширина колеблется от 50 до 400 м, а высота от 8 до 10 м. Слабоволнистая поверхность террасы имеет небольшой уклон в сторону русла, уступ крутой.

Третья надпойменная терраса по рр. Лев. и Прав. Кохани встречена лишь в низовьях. Везде терраса эрозионная. Поверхность террасы выровненная, слабо наклоненная. Бровка и закраина ее в большинстве случаев выражены резко. Ширина террасы доходит до 2 км. Уступ высотой от 15 до 45 м крутой, ровный. Как и поверхность террасы, он обычно покрыт крупноглыбовым делювием. В излучинах терраса часто подмывается рекой и образует скальные береговые обрывы.

История развития современного рельефа района находится в тесной связи с формированием речных систем Алдана и Зей, между которыми издавна шла борьба за водораздел, приводившая к перераспределению речной сети, к перемещению главного Алдано-Зейского водораздела. Перевес в этой борьбе, как известно (Билибин, 1956), был всегда на стороне Зейской речной системы, так как она имеет более низкий по сравнению с Алданской базис эрозии. Поэтому перемещение главного Алдано-Зейского (Станового) водораздела происходило с юга на север, в область бассейна р. Алдан.

В основных чертах гидросеть района была заложена, очевидно, в начале среднечетвертичной эпохи, когда после длительного периода пенеппенизации в условиях стабильности, Зейский базис эрозии стал понижаться. Алдано-Зейский водораздел находился в то время, по-видимому, на широте г. Лучи. Реки Утугай, Тутаул, Прав. и Лев. Кохани были, очевидно, небольшими, примерно одинаковыми по величине реками, стекавшими в меридиональном направлении с близлежащего водораздела. Причем современные ручьи Подейский, Утанак, Октагли и верхнее течение р. Утугай были, по всей

вероятности, верховьями рек (соответственно) Утугая, Тутаула, Прав.и Лев. Кохани. Понижение Зейского базиса эрозии оживило деятельность отступающей эрозии, привело к перехвату реками района части бассейна р. Сутам (притока р. Алдан) и постепенному перемещению на север главного Алдано-Зейского водораздела, на месте которого образовался расчлененный низкогорный рельеф. Перераспределению речной сети района в значительной степени способствовали также горстовые поднятия, сопровождающиеся блоковыми опусканиями. Так, в северной части района по крупным широтным разломам образовался большой грабен, в результате чего р. Утугай, используя его, приобрела широтное направление и перехватила верхнее течение р. Лев. Кохани, а верховья рр. Тутаул и Прав. Кохани превратились в левые и правые притоки р. Утугай.

Это местное перераспределение водоразделов, а также перехват части бассейна р. Сутам привели к резкому увеличению дебита крупных рек (Дёсса, Брянты и Утугая), усилению боковой и главным образом глубинной эрозии, продолжающейся и в настоящее время. Реки же Тутаул, Прав.и Лев. Кохани, оказавшись обезглавленными, потеряли значительную часть своей энергии. Резкое сокращение их дебита привело к господству процессов аккумуляции, заполнению широких долин делювиально-аллювиальными отложениями, к образованию в центральной части района своеобразного холмисто-увалистого рельефа, почти лишенного признаков омоложения.

2.1.5 Гидрогеология

Территория объекта находится в Джугджуро-Становом гидрогеологическом массиве Алдано-Становой гидрогеологической складчатой области. Особенности режима подземных вод обусловлены наличием многолетней мерзлоты, и относительно небольшим развитием покрова рыхлых отложений на массивно-кристаллическом основании. Основным фактором, определяющим режим подземных вод, является многолетняя мерзлота. Нижняя граница многолетней мерзлоты составляет 80-150 м. Верхняя граница проходит почти у поверхности и определяется глубиной сезонного оттаивания грунтов.

Мощность деятельного слоя колеблется от 0,1-0,4 до 5-6 м. Многолетняя мерзлота - хороший водоупор. В сочетании со слабой испаряемостью и значительным количеством осадков в летнее время она способствует накоплению влаги в надмерзлотном слое, вызывая сильную заболоченность территории где рельеф незначительно расчленен.

Подземные воды в четвертичных отложениях распространены практически повсеместно и являются наиболее обильными, оказывающие большое влияние на режим рек. Они приурочены к элювиальным и делювиально-солифлюкционным отложениям водоразделов и их склонов, а также к аллювию долин рек. Глубина их проникновения в грунт ограничивается слоем многолетней мерзлоты, являющимся для них водоупором, и колеблется от нескольких десятков сантиметров до 5-6 м. Основным источником питания служат атмосферные осадки и, в меньшей степени, оттаивающие верхние слои мерзлоты. Наиболее водообильными являются аллювиальные отложения. Воды четвертичных отложений характеризуются сезонностью и резкими колебаниями уровня. Они безнапорные, обладают свободным зеркалом, имеют скрытый водоток и малую скорость течения. Воды эти слабоминерализованные гидрокарбонатно-кальциево-магниевые и натриевые. Они богаты гуминовыми кислотами. Общая жесткость 2,3-6,0 нем.град. Отличительной особенностью этих вод является изменение минерализации и количественных соотношений между компонентами в зависимости от времени года. Так, наименьшая минерализация наблюдается весной и летом в период сильных дождей, максимальная - в осенне-зимний период, рН - 5,8-7.

Надмерзлотные трещинные воды циркулируют в деятельном слое элювия и выветрелых горизонтах кристаллических пород. Кроме надмерзлотных встречаются трещинные воды, приуроченные к субширотным, иногда крупным субмеридианальным разломам, вдоль которых наблюдается большое количество мелких незамерзающих источников. В зимнее время здесь образуются крупные наледи. Мощность зоны трещиноватых пород, в которых циркулируют подземные воды, заметно уменьшается на водоразделах, и

возрастает на склонах. На участках, где трещиноватые кристаллические породы покрываются водоносными четвертичными отложениями, создается общий водоносный горизонт. Трещинные воды, развитые в метаморфических породах, гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевые, минерализация - 0,029-0,037 г/л. Воды в трещинах раннемеловых гранитоидов сульфатно-гидрокарбонатно-натриевокальциевые с минерализацией 0,035- 0,0048 м/л, жесткость - 4-8 нем.град.

Межмерзлотные воды находятся в толще многолетней мерзлоты. Питание вод таликов осуществляется за счет поверхностных, надмерзлотных и подмерзлотных вод. Зимой в результате напорного излияния межмерзлотных и подмерзлотных вод в долинах крупных рек образуются мощные наледи и гидролакколиты. Ресурсы и состав межмерзлотных вод не известны.

Коэффициенты фильтрации водовмещающих пород, колеблются от 0,4 до 120 м/сут. при средних значениях 10-15 м/сут.

2.1.6 Инженерно-геологические условия

Участок бассейна Бардагон (верхнее течение), Баралус, среднее течение р. Левые Кохани, Сандалкин. в административном отношении находится на территории Зейского района Амурской области, в физико-географическом отношении – в южной части Верхне-Зейской равнины, в геоморфологическом отношении участок приурочен к долине и первой надпойменной террасе р. Бардагон (верхнее течение), Баралус, Сандалкин, Намничи, Кохани Лев. Поверхность долины рек слабо наклонены и имеют большое количество замкнутых микропонижений, часто занятых озерами-старицами или заболоченны. Русла в нижних течениях врезаны в скальные породы, характеризуются симметричным строением долины, имеющее ящикообразный поперечный профиль. В среднем и верхнем течении рек, где их ложем являются рыхлые отложения, долины приобретают асимметричное строение.

Продолжительные летние муссонные дожди вызывают катастрофические наводнения. В зимний период в горах характерно образование мощных наледей. Широко распространена вечная мерзлота.

По картам общего сейсмического районирования территории РФ (ОСР-97) расчетная сейсмическая интенсивность района в баллах шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий и трех степеней сейсмической опасности в течение 50 лет составляет по картам А (10%) и В (5%) – 6 баллов и по карте С (1%) – 7 баллов.

Обнаженность территории неравномерная. Большая часть коренных выходов приурочена к долинам рек и ручьев, реже к вершинным и водораздельным пространствам. Остальная территория не обнажена, примерно 60% площади заболочено. Наиболее широко заболоченность проявлена в участках развития холмисто-увалистого рельефа. Заболоченные участки представляют собой кочкарные мари и топи, обусловленные развитием солифлюкционных процессов в условиях слабо расчлененного рельефа. Часто на кочковатых болотах развивается хороший травостой, представляющий довольно обширные сенокосные угодья, в настоящее время практически не используемые.

2.2 Сложность геологического строения объекта

Участок находится в коханийском золотоносном узле верхнезейского золотоносного района, здесь реки - горные и полугорные, что способствует формированию аллювиальных россыпей золота при благоприятной металлогенической обстановке горных областей и непосредственной связи россыпей с коренными источниками.

Основываясь на результатах поисковых работ соседнего участка Кохани [18] на данный момент можно сказать, что река Левые Кохани выглядит наиболее перспективной из всех рек на участке Бардагон.

Поперечный профиль долины р. Лев. Кохани – ящикообразный. Ширина долины с рыхлым чехлом аллювиальных отложений – 600-1800 м. Генетический тип заложения долины – структурно-тектонический. Долина по простиранию сечет геолого-структурные образования и развитые на его субстрате геоморфологические формы рельефа.

Окатанность гальки и валунов средняя до хорошей.

Петрографический состав валунно-галечных отложений представлен метаморфическими, интрузивными, реже вулканическими породами.

Коренные породы плотика представлены трещиноватыми, выветрелыми гранодиоритами.

Пойменная часть и частично борта долины р. Лев. Кохани сложены аллювиальными отложениями современного возраста. В составе аллювиальных отложений преобладает песчано-галечный материал с глиной и илами, в незначительных количествах присутствует валунный материал. В верхах разреза присутствуют торфяники. Мощность современных аллювиальных отложений до 7,0 м.

Предположительно, что выявленные месторождения россыпного золота будут принадлежать к 2-й группе «крупные и средние, относительно выдержанные по ширине и длине россыпи с неравномерным распределением полезных компонентов, со сравнительно постоянной мощностью и обычно неровным плотиком. В промышленном контуре россыпей нередко встречаются обогащенные и относительно обедненные участки», «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной приказом МПР России от 11 декабря 2006 г. № 278 [10].

Отработка россыпи, после проведения геологического изучения и поиска возможна открытым, раздельным, гидромеханизированным способом с подачей песков на промывочный прибор скреперно-бульдозерной техникой. Вскрышные работы, возможно, проводить в зимнее время.

Гранулометрический состав рыхлых отложений представлен по аналогии со сходной по геолого-геоморфологическими параметрами долины р. Прав. Кохани [18].

Таблица 2 – Гранулометрический состав рыхлых отложений

Наименование фракции	Размер фракции, мм	Процентное соотношение
Валуны и глыбы,	более 200	2,7
Галька и щебень крупные,	100-200	3,2
Галька и щебень средние,	50-100	11,2
Галька и щебень мелкие,	10-50	24,7
Гравий и дресва	1-10	39,4
Песок, ил, глина	менее 1	19,8
Итого		100,0

Золотоносный пласт выделяется только по данным опробования.

Золотоносный пласт приурочен к горизонту грубоокатанной гальки и залегает на плотике и в элювиальном слое. В коренных породах золото просажено трещины до 0,4 м.

Золото представлено тонкими слабо окатанными пластинками, реже – неправильными зернами. Размеры зерен от 0,03 до 3,0 мм. [1] и считаются как мелкие и средние согласно классификации Н.А. Шило, где частицы золота диаметром менее 1,0 мм относятся к весьма мелкому золоту, диаметром 2,0-4,0 мм – к среднему.

Предположительно месторождение россыпного золота на участке относится к аллювиальному типу месторождения с мелкозалегающей россыпью (3,5 - 6 м); как и в большинстве случаев имеет простое строение и образовалось в течении одного эрозионного цикла. Аллювий представлен песчано-галечниковыми отложениями русловой фации и торфяными отложениями пойменной фации.

При выборе места заложения поисковых буровых линий и оценки результатов разведки учитывали, что по каждой аллювиальной россыпи могут быть выделены три характерные зоны: относительно короткая зона нарастания, зона максимального обогащения, протяженность которой варьирует в больших пределах, к которой приурочена большая часть промышленных запасов россыпи, и обычно протяженная, но не имеющая существенного промышленного значения, зона спада.

Так же учитывалась глубина залегания, которая в значительной мере определяется условиями образования и отражает сложность строения россыпи и является очень важным фактором, от которого зависел не только выбор технических средств разведки, но и способ отработки россыпи.

Исходя из этого можем предположить, что россыпи объекта предположительно в границах участка могут иметь следующие параметры: длина 10 км; средняя ширина 60 м; мощность пласта 1,0-1,5 м.

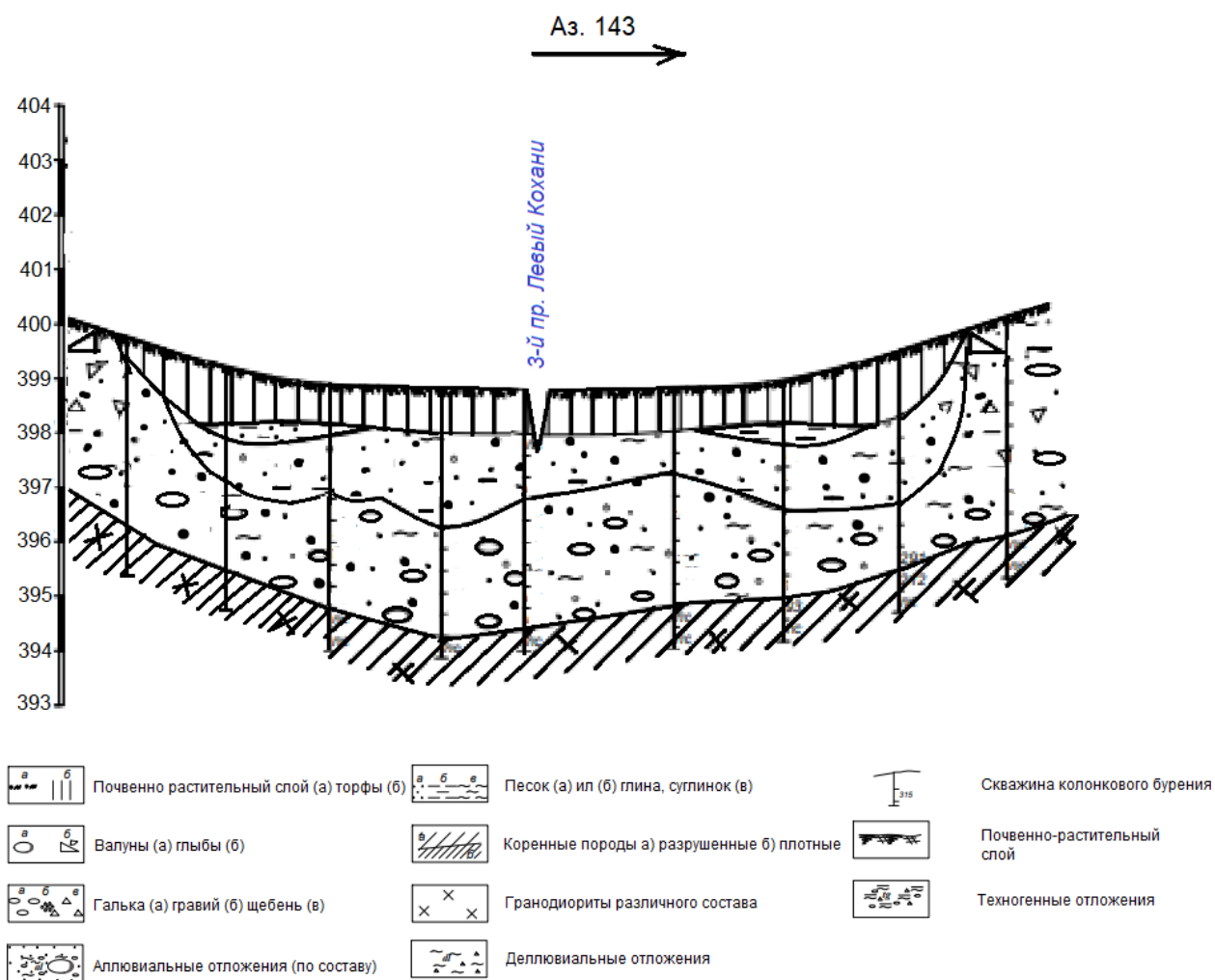


Рисунок 4 – Геологический разрез по 40 буровой линии

2.3 Сведения о прогнозных ресурсах и запасах полезных ископаемых

Прогнозные ресурсы золота участка недр «Левые Кохани (среднее течение)» оценивались в рамках тематических работ по категории РЗ (Ковтонюк и др., 1997).

По состоянию на 01.01.2018 г. Территориальным балансом по участку недр «Левые Кохани (среднее течение)» запасы россыпного золота не учитываются. Прогнозные ресурсы россыпного золота по категории РЗ составляют 94 кг (Ковтонюк и др., 1998; протокол НТС КПП № 204 от 28.01.1998 г).

По состоянию на 01.01.2018 г. Территориальным балансом по участку недр «Сандалкин» запасы россыпного золота не учитываются. Прогнозные ресурсы россыпного золота отсутствуют.

По состоянию на 01.01.2018 г. Территориальным балансом по участку недр «Бардагон (верхнее течение), Баралус» запасы россыпного золота не учитываются. Прогнозные ресурсы россыпного золота отсутствуют.

3 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОЛОГО-ПОИСКОВЫХ РАБОТ

3.1 Обоснование геологических задач, выбор рационального комплекса работ

В соответствии с утвержденным геологическим заданием, целевым назначением проектируемых работ является геологическое изучение недр включающего поиски и оценку россыпей золота в пределах Коханийского золотоносного узла Дамбукинского золотоносного района (по Мельникову, Полеванову, 1990 гг.) в долинах рек Бардагон (верхнее течение), Баралус, среднее течение р. Левые Кохани, Сандалкин.

В пределах данного объекта сведения об её золотоносности приведены выше. В то же время совокупность геологических и геоморфологических критериев указывают на благоприятные условия локализации россыпей с промышленным содержанием золота по объекту «участки Бардагон (верхнее течение), Баралус, среднее течение р. Левые Кохани, Сандалкин».

Основными параметрами являются прогнозные ресурсы P_1 и запасы по категории C_2 месторождений полезных ископаемых.

Учитывая, что в пределах перспективных площадей могут быть выявлены как русловые, так и террасовые современные россыпи золота для сокращения сроков проведения работ и экономии денежных средств, предлагается провести поиски традиционными геологическими методами - бурением скважин по определённой сети и опробованием материала проб.

Ожидается, что россыпи в долинах рек Бардагон (верхнее течение), Баралус, среднее течение р. Левые Кохани, Сандалкин относятся к 2-й группе «крупные и средние, относительно выдержанные по ширине и длине россыпи с неравномерным распределением полезных компонентов, со сравнительно постоянной мощностью и обычно неровным плотиком. В промышленном контуре россыпей нередко встречаются обогащенные и относительно обедненные участки», «Классификации запасов месторождений и прогнозных

ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной приказом МПР России от 11 декабря 2006 г. № 278 [10].

Согласно «Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (Россыпные месторождения)» п. 27 и табл. 8, для россыпей в долинах рек Бардагон (верхнее течение), Баралус, среднее течение р. Левые Кохани, Сандалкин в контурах перспективных площадей поисковые и оценочные работы будут выполнены бурением колонковых скважин. Они позволяют в кратчайшие сроки с достоверностью и точностью определить количественные и качественные параметры россыпи.

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

- поиски россыпей и установление их наличия как таковых с определением морфологического характера и генетического типа, мощность продуктивной толщи, определение перспективности и величины продуктивности выявленных россыпей по данным буровых линий, получением прогнозных ресурсов P_1 ; В случае положительного результата, полученного на первом этапе поисков - оценка параметров выявленных россыпей в пространстве и на глубине, а также параметры их золотоносного пласта, промышленная оценка выявленных россыпей, пригодных к эксплуатации в современных экономических условиях, с подсчетом запасов по категории C_2 .

Основным методом проведения поисковых работ является проходка буровых линий вкрест простирания пласта через 1600-2400-3200 м, наружным диаметром 151 мм расстоянием между скважинами 40 м.

Оценка перспективных площадей, обнаруженных при поисках, проходкой линий буровых колонковых скважин вкрест простирания золотоносного пласта через 600–800х 20-10 м обуславливается наличием благоприятных по совокупности геоморфологических и геологических данных. При выявлении мелких россыпей, относящихся к III группе сгустить сеть буровых линий до 400-200м.

Работы провести в два этапа:

- на первом этапе - поиски россыпей по сети 3200-2800-1600 x 40-20 м с оценкой прогнозных ресурсов по категории P_1 с помощью бурения колонковых скважин;
- на втором этапе - оценка выявленных россыпей сгущением сети проходкой линий буровых колонковых скважин через 800-600-400-200x 20-10 м с подсчетом запасов категории C_2 ; при выявлении мелких россыпей, относящихся к III группе сгустить сеть буровых линий до 400-200м.
- проведение топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических работ и лабораторных исследований.

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

- организация и ликвидация;
- проведение подготовительных работ;
- проведение рекогносцировочных маршрутов;
- топографо-геодезические работы;
- буровые работы;
- опробование;
- лабораторные работы;
- камеральные работы;
- прочие работы

3.2 Методы и виды работ комплекса

3.2.1 Организация

Затраты на организацию работ составят 1,5%, на ликвидацию 1,2% от сметной стоимости полевых работ без временного строительства, технологически связанного с геолого-поисковыми работами. Работы будут проводиться на территории Зейского района Амурской области.

Исходя из опыта геолого-поисковых работ, известных горно-геологических условий локализации россыпей, морфологии золота (мелкое и

среднее) и характера его распределения (неравномерное), для получения качественных поисков и оценки россыпей, в сжатые сроки, и с минимальными затратами, на поисковой и оценочной стадиях предусматривается проходка скважин колонкового бурения. Бурение будет производиться буровым отрядом ООО «ЯкутЗолото» буровой установкой УРБ-4Т (на базе ТТ-4) начальным рабочим диаметром бурового колонкового снаряда 151 мм «всухую».

Отобранный керн в процессе бурения промывается в специально оборудованном вагончике, где имеется встроенный бойлер с дровяной печкой для нагрева воды, доводка проб на лотке осуществляется в доводочном зумпфе, размещенном также в вагончике.

Доставка персонала, оборудования и грузов из г. Благовещенск базы предприятия на участок работ предусматривается собственным транспортом по уже существующим дорогам. Проживание персонала предусматривается в передвижных вагончиках непосредственно на участке работ. Проведение работ предусматривается вахтовым методом. Лабораторные работы будут выполнены собственными силами в лаборатории ООО «ЯкутЗолото» в г. Благовещенск. Пробирный и минералогические анализы по договорам в г. Благовещенск.

3.2.2 Подготовительный период

В состав подготовительных работ входят:

- сбор, систематизация, изучение, анализ и обобщение материалов исследований прошлых лет;
- ознакомление с первичной геологической информацией о недрах по территории, на которой расположен объект.
- Предварительное комплексное дешифрирование аэроснимков и космоснимков.

3.2.3 Рекогносцировочные работы

Рекогносцировочными маршрутами предполагается решить следующие задачи:

- уточнение геоморфологического строения долин и их бортовых частей;

- определение местоположения поисково-оценочных линий, проектируемых с выносом их на топоснову

- рекогносцировка местности с уточнением мест заложения буровых линий.

Геолого-геоморфологические маршруты будут проводиться вдоль долин р. Бардагон (верхнее течение), Баралус, среднее течение р. Левые Кохани, Сандалкин. Детальность проведения маршрутов приравнивается к маршрутам при проведении геологической съемки масштаба 1:25000, без бурения скважин.

Объем работ по проведению маршрутов определяется протяженностью долины объекта «долина Бардагон (верхнее течение), Баралус, среднее течение р. Левые Кохани, Сандалкин.», где проектируются работы (133,615 км (среднее течение р. Левые Кохани – 54,138 км, Сандалкин – 31,912 км, Бардагон (верхнее течение), Баралус – 47,564 км)), протяженностью буровых линий - (38,18 км (среднее течение р. Левые Кохани – 18,89 км, Сандалкин – 7,07 км, Бардагон (верхнее течение), Баралус – 12,22 км)) и составит 47,795 км.

3.2.4 Топографо-геодезические работы

На район работ имеются топографические карты масштабов 1:25000 и 1:200000. Обеспеченность района пунктами триангуляции достаточная.

Проектируемые топогеодезические работы предназначаются для обеспечения геолого-поисковых работ в процессе оценки россыпи золота, для получения основы для подсчета запасов по категории С₂.

Предусматривается проведение следующего комплекса работ:

Разбивочно-привязочные работы для переноса в натуру и привязку скважин по буровым линиям, объем работ равен 1178 пунктам. Разбивка бурового профиля ведется через 10 м, Местность горная открытая, слабо расчлененная - категория трудности III; Всего = 1178 пунктов

Закрепление на местности точек геодезических наблюдений. На каждой буровой линии (77) закрепляется по 2 пункта, всего 154 пунктов. Закрепление производится без закладки центра в зимний период (категория трудности IV);

Рубка визирок шириной 1 м для проложения теодолитных ходов (133,615 км x 2) и разбивки буровых линий (38,18 км) (при 60 % залесенности их общей длины) составит $(267,23 \text{ км} + 38,18 \text{ км}) \times 0,6 = 183,246 \text{ км}$; категория трудности III (лес средней густоты), лес мягких и средней твердости пород. Весь объем работ выполняется в зимний период;

Проложение теодолитных ходов точности 1:2000 вдоль границ участков детальными работами для привязки и переноса в натуру буровых линий. Длина ходов равна двойной длине участков (133,615 км x 2) и составляет 305,41 км (буровые линии+длина маршрутов). Всего 305,41 км. Категория трудности - V, местность горнотаежная, при 60% залесенности;

Нивелирование IV класса (по буровым линиям) составит = 38,18 км. Категория трудности III;

Тахеометрическая съемка масштаба 1:2000 с сечением рельефа горизонталями через 1 м планируется на площадях, где ожидается получить балансовые запасы категории C₂. При общей протяженности ожидаемого участка россыпей 10 км и средней ширины 0,5 км, объем съёмки составит 5,0 км²; местность горно-таежная, пойма реки, залесенность 60%, категория трудности III.

Камеральное обслуживание топоработ. Относятся следующие виды работ:

- вычисление теодолитных ходов, объем работ 305,41 км;
- вычисление технического нивелирования, объем работ 38,18 км;
- составление планов тахеометрической съемки масштаба 1:2000 при категории трудности V и объеме $(10/20) \times (0,5/20) = 125 \text{ дм}^2$.

Все топогеодезические работы будут выполняться согласно: «Инструкции по топогеодезическому обеспечению геологоразведочных работ», М., 1984; «Основным положениям по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ», М., 1974; «Инструкции по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», Недра, 1973 г.

Таблица 3 - Объем топографо-геодезических работ

Виды работ	Единица	Объем работ
Полевые работы		
Разбивочно-привязочные работы	пункт	1178
Закрепление на местности точек геодезических наблюдений	пункт	154
Рубка визирок шириной 1 м	км	183,246
Проложение теодолитных ходов точностью 1:2000	км	305,41
Нивелирование IV класса	км	38,18
Тахеометрическая съемка масштаба 1:2000	км ²	5,0
Камеральные работы		
Вычисление теодолитных ходов	км	305,41
Вычисление технического нивелирования	км	38,18
Составление планов съемки масштаба 1:2000	дм ²	125

3.2.5 Бурение поисково-оценочных скважин

На поисковой стадии проектом предусматривается проходка линий колонкового бурения. Линии скважин закладываются по сети 3600-2800-1600 м х 40х20 м, вкрест простирания долин на всем их протяжении, от устья до истоков (в пределах границ участка).

Средняя глубина скважин ожидается 6,0 м по следующим соображениям: средняя глубина рыхлых отложений в долинах сходных водотоков на этом листе, по данным предыдущих исследователей, составляет от 4,0 до 6,0 м, с учетом углубки в коренные породы на 1,0 м глубина будет равна 5,0 – 7,0 м составляя в среднем 6,0 м.

Протяженность поисковых линий определяется условием полного пересечения долин, включая все её геоморфологические (аккумулятивные и эрозионно-аккумулятивные) элементы.

Представлены они в основном четырьмя слоями:

1. Почвенно-растительный слой- 0,5 м;
2. Торфяные отложения с песком и илом- 2,5 до 3,5 м;

3. Галечник, песок серый, желтовато-серый- 1,0 до 1,2 м;
4. Слаботрещеноватые плагиограниты, граниты-
0,4-0,8 м.

Таблица 4 - Объем бурения на стадии поисковых работ

Номер линии	Длина линии, м	Количество скважин в линии	Средняя глубина, м	Объем бурения по линии, п.м.	Наименование ручья
Поисковое бурение по сети 3200- 2800-1600 x 40 -20мдолина БАРДАГОН (ВЕРХНЕЕ ТЕЧЕНИЕ), БАРАЛУС, СРЕДНЕЕ ТЕЧЕНИЕ Р.ЛЕВЫЕ КОХАНИ, САНДАЛКИН.					
СРЕДНЕЕ ТЕЧЕНИЕ Р. ЛЕВЫЕ КОХАНИ					
4	1200	31	6	186	Лев.Кохани
36	1400	35	6	210	Лев.Кохани
68	890	22	6	132	Лев.Кохани
100	1810	45	6	270	Лев.Кохани
132	1920	49	6	264	Лев.Кохани
8	490	12	6	72	1-й пр.пр.Лев.Кохани
4	720	18	6	108	2-й пр.пр.Лев.Кохани
30	440	11	6	66	2-й пр.пр.Лев.Кохани
4	1030	26	6	156	3-й пр.пр.Лев.Кохани
36	520	13	6	78	3-й пр.пр.Лев.Кохани
12	860	21	6	126	4-й пр.пр.Лев.Кохани
6	920	23	6	138	1-й лев.пр.Лев.Кохани
36	330	8	6	48	1-й лев.пр.Лев.Кохани
4	590	15	6	90	1-й лев.пр.1-го лев.пр.Лев.Кохани
16	440	11	6	66	1-й лев.пр.2-го лев.пр.Лев.Кохани
16	340	9	6	54	2-й лев.пр.Лев.Кохани
14	1720	43	6	258	3-й лев.пр.Лев.Кохани
40	360	9	6	54	3-й лев.пр.Лев.Кохани
12	500	12	6	72	3-й лев.пр.Лев.Кохани
16	810	20	6	120	5-й лев.пр.Лев.Кохани
12	1537,7	29	6	174	6-й лев.пр.Лев.Кохани
40	450	11	6	66	6-й лев.пр.Лев.Кохани
	18890	473		2838	
САНДАЛКИН					
2	670	17	6	102	Сандалкин
34	700	17	6	102	Сандалкин
66	450	12	6	72	Сандалкин
98	390	10	6	60	Сандалкин

Продолжение таблицы 4

Номер линии	Длина линии, м	Количество скважин в линии	Средняя глубина, м	Объем бурения по линии, п.м.	Наименование ручья
30	340	9	6	54	1-й пр.пр.Сандалкин
6	1070	27	6	162	2-й пр.пр.Сандалкин
36	310	7	6	42	2-й пр.пр.Сандалкин
2	680	17	6	102	1-й лев.пр.2-го пр.пр.Сандалкин
34	420	11	6	66	1-й лев.пр.2-го пр.пр.Сандалкин
8	270	6	6	36	2-й лев.пр.2-го пр.пр.Сандалкин
8	260	7	6	42	3-й пр.пр.Сандалкин
	7070	177		1062	
БАРДАГОН (ВЕРХНЕЕ ТЕЧЕНИЕ), БАРАЛУС					
2	880	22	6	132	Баралус
34	780	20	6	120	Баралус
66	600	15	6	90	Баралус
98	590	14	6	84	Баралус
8	430	11	6	66	1-й пр.пр.Баралус
8	830	21	6	126	2-й пр.пр.Баралус
8	570	14	6	84	1-й лев.пр.Баралус
2	530	13	6	78	Бардагон
34	570	15	6	90	Бардагон
66	590	14	6	84	Бардагон
98	480	12	6	72	Бардагон
130	290	8	6	48	Бардагон
2	950	23	6	138	1-й пр.пр.Бардагон
28	340	9	6	54	1-й пр.пр.Бардагон
4	660	16	6	96	1-й лев.пр.Бардагон
32	260	7	6	42	1-й лев.пр.Бардагон
6	380	9	6	54	1-й лев.пр.1-го лев.пр.Бардагон
6	750	19	6	114	2-й пр.пр.Бардагон
32	450	11	6	66	2-й пр.пр.Бардагон
16	540	14	6	84	3-й пр.пр.Бардагон
4	750	18	6	108	2-й лев.пр.Бардагон
	12220	305		1830	
Всего поисковое бурение	38180	955		5730	

Таблица 5 - Объем бурения на стадии оценочных работ

Номер линии	Длина линии, м	Количество скважин в линии	Средняя глубина глубина, м	Объем бурения по линии, п.м.
Бурение на стадии оценка по сети 800 – 600-400-200 x 20-10 м				
долина БАРДАГОН (ВЕРХНЕЕ ТЕЧЕНИЕ), БАРАЛУС, СРЕДНЕЕ ТЕЧЕНИЕ Р.ЛЕВЫЕ КОХАНИ, САНДАЛКИН				
10	200	10	6,0	60
14	200	10	6,0	60
18	200	10	6,0	60
22	200	10	6,0	60
26	200	10	6,0	60
32	200	10	6,0	60
40	200	10	6,0	60
44	200	10	6,0	60
50	200	10	6,0	60
54	200	10	6,0	60
58	200	10	6,0	60
62	200	10	6,0	60
66	200	10	6,0	60
70	200	10	6,0	60
74	200	10	6,0	60
78	200	10	6,0	60
82	200	10	6,0	60
86	200	10	6,0	60
90	200	10	6,0	60
94	200	10	6,0	60
Итого	4000	200		1200
Контроль		20		120
Всего поиски+ оценка+кон троль	42180	1175		7050
Отбор грануло- метрических проб		3	6,0	18
		1178		7068

Таблица 6 – Сводная таблица по буровым работам

Участок	Длина линии	Количество скважин	Объем бурения
Поисковое бурение по сети 3200-2800-1600 х 40-20 м			
Левые Кохани (среднее течение)	18890	473	2838
Сандалкин	7070	177	1062
Бардагон (верхнее течение), Баралус	12220	305	1830
Итого	38180	955	5730
Бурение на стадии оценка по сети 800-600-400-200 х 20-10 м			
	4000	200	1200
Контроль		20	120
Отбор гранулометрических проб		3	18
Всего поиски+оценка+контроль	42180	1178	7068

Предполагается, что до глубины 2-2,5 м породы будут мерзлые. Если принять среднюю глубину распространения мерзлоты 2,25, то объем бурения по мерзлым породам составит $2,25 \cdot 1178 = 2650,5$ м, а по талым – $7068 - 2650,5 = 4417,5$ м. Соответственно 37% объемов бурения проектируется по мерзлым породам, а 63% - по талым.

Контролю подлежат 10 % скважин (не менее 20), данные по которым использованы при подсчете запасов россыпи (балансовых и забалансовых) п. 42. Методических рекомендаций по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения от 05.06.2007 г. № 37-р[10]. Это составит 20 кустов скважин при общей их глубине 120 м. Заверка скважин малого диаметра (менее 300 мм) будет осуществлена либо проходкой контрольных шурфов или кустовым бурением скважин максимально большего диаметра не менее 151 см.

Таблица 7 - Распределение объемов бурения по интервалам и категориям пород

Средняя глубина скважины 6 м			Тип станка УРБ-4Т		
Литологическое описание	интервал м	мощность м	категория	% от общей мощности	Способ бурения
Почвенно-растительный слой	0,0-0,5	0,5	I	8	Колонковым способом «всухую» буровыми коронками СМ-5, СМ-6 наружным диаметром твердосплавной коронки 151 мм
Торфяные отложения с песком и илом	0,5-4	3,5	II	58	
Галечник, песок серый, желтовато-серый	4-5,2	1,2	IV	16	
Слаботрециноватые плагиограниты, граниты	5,2-6	0,8	V	16	
ИТОГ		6,0		100%	

В поисковую стадию для оценки золотоносности небольших (1-2 км протяжённостью) притоков основных долин, предусматривается проходка по одной линии скважин в крест этих долин (с учётом границ участка). Боковые притоки менее 1 км на поисковой стадии бурением не изучаются.

Объем бурения скважин определяется шириной долин, параметрами ожидаемой россыпи в вышеуказанной долине и принятой методикой работ. Расположение проектируемых буровых линий приведено на плане геолого-поисковых работ.

В оценочную стадию проектируется проходка промежуточных линий скважин по сети 800-600-400-200 x20-10 м на участках долин, где будут получены положительные результаты на поисковой стадии работ. Протяжённость (и местоположение по ширине долины) линий оценочной стадии зависит от результатов предшествующей стадии и будет определяться условием полного пересечения золотоносной струи с выходом за

промышленный контур с каждой стороны не менее 2-3 скважинами, содержание золота в которых не достигает бортового лимита, для оконтуривания промышленных россыпей в плане.

Так как предполагается выделение россыпи длиной не менее 10 км, то проектом предусматриваются объемы оценочного бурения не привязанного к местности. Все предполагается 20 буровых профилей на оценочной стадии (ориентировочно по 6-7 буровых линий на каждом участке).

Все выработки будут проходиться с полным пересечением рыхлых отложений и углубляться в разрушенные коренные породы не менее 1,0 м; при наличии золота в коренных породах бурение ведётся до получения 2-3 проб, не содержащих золото (0,4-0,6 м), для надёжного оконтуривания золотоносного пласта по вертикали. Интервалы проходок – 0,4 м по рыхлым непродуктивным отложениям и 0,2 м по отложениям, содержащим золото и по коренным породам.

Бурение будет производиться колонковым способом «всухую» самоходной буровой установкой УРБ-4Т (на базе трелёвочного трактора ТТ-4), буровыми коронками СМ-5, СМ-6 наружным диаметром твердосплавной коронки 151 мм, запасной диаметр - 132 мм. Так как рабочий диаметр менее рекомендованных 300 мм (Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (россыпные месторождения) [10], то контроль бурения будет проводиться кустами скважин.

Всего предусматривается пробурить 1178 скважин, общим объемом бурения 7068 пог. м.

Производительность на бурении исходя из опыта работы прошлых лет с учетом вспомогательных работ в месяц составит: 250 п. м. Расчетный объем бурения -7068 пог. м., будет выполнен в течение 28 месяцев.

Работы сопутствующие бурению:

Монтаж, демонтаж, перемещение буровой установки будет производиться с линии на линию, со скважины на скважину в пределах одного объекта.

Всего проектом предусмотрено пробурить 1178 скважин на 77 линиях. Количество монтажей-демонтажей и переездов установки на расстояние до 1 км будет соответствовать общему количеству скважин = $1178 - 77$ (переезд с линии на линию) – 1079 м/д.

Количество перемещений на расстояние свыше 1 км будет соответствовать количеству линий, пройденных в поисковую стадию, т.е. $77 + 1$ (возврат буровой на временный вахтовый поселок) = 78.

Ликвидация скважин будет производиться засыпкой скважин вручную с трамбовкой.

Каждая скважина засыпается на всю глубину, за исключением 1 м до устья, т. к. на этом интервале устанавливается штага. Объем работ составит: $1178 \text{ скважин} \times (5,0 \text{ м} \times 0,018 \text{ м}^3) = 106,02 \text{ м}^3$.

Установка пробки (штага) высотой 1,7 м и диаметром 15-20 см осуществляется на устьях всех пробуренных скважин. На верхнем конце делается затес, на котором наносится краской или выжигается наименование предприятия, номер линии, скважины, год бурения. Замаркированная сторона штаги обращается вниз по течению. Количество штаг - 1178 шт.

Документация скважин

К геологической и технической документации относятся: полевые книжки, журналы документации скважин, геологические разрезы по буровым линиям, декадные сводки о выполненных объемах, месячные технические отчеты, сопроводительные на отправку шлиховых проб.

Документацию и опробование буровых скважин производят одновременно с их проходкой в целях получения и использования результатов для эффективного направления разведочных работ.

Полевую книжку заполняют ежедневно на месте работы по мере углубления скважины и опробования керна. Запись ведут простым карандашом.

Каждую пробу, поступающую на промывку, записывают отдельной строкой. Количество записей должно соответствовать количеству проб и

капсул. После завершения проходки и промывки скважины выписывают в буровой журнал, в котором отмечают результаты опробования.

В полевой буровой книжке зарисовывают разрезы рыхлых отложений по скважине. Их выполняют общепринятыми условными знаками с отражением всех особенностей строения отложений, отмечают мощность слоев, линз и прослоев различных пород, ископаемого льда, торфа, наличие валунов и т. д. Особенно тщательно оконтуривают металлоносные горизонты, границы песков, торфов и плотика, также определяют процент валунистости и льдистости в металлоносном пласте.

В документации буровых скважин отмечают гидрогеологические данные: границу мерзлоты и таликов; уровень грунтовых, межмерзлотных и подмерзлотных вод; примерный дебит, особенно при встрече горизонтов с напорными водами.

В полевых книжках указывают; время, затраченное на бурение, дату бурения скважины, фамилии бурильщиков, техников- геологов и промывальщиков.

По завершении уходки в полевой геологической книжке отмечают фамилии бурильщиков, промывальщика с их подписями о сдаче законченной скважины геологу. Соответствующую отметку об этом делают в буровом журнале. На каждую законченную скважину составляют акт на последней странице журнала.

Буровые журналы ведут на поисковых линиях в одном экземпляре на основании полевых геологических книжек. Геолог по мере завершения проходки скважин составляет литологические разрезы по поисковым линиям.

Всего предусматривается задокументировать 7068 п.м.

Зимнее удорожание работ. Продолжительность зимнего периода в VI зоне, к которой отнесена территория Амурской области составляет 6 месяцев и 5 дней (с 15 октября по 20 апреля). Буровые работы планируется провести в 2021-2025 г.

3.2.6 Опробование скважин

Достоверность опробования скважин в значительной степени зависит от точного соблюдения технологии проходки и тщательности замеров в процессе опробования.

Опробование будет производиться одновременно с проходкой скважин. Методика промывки проб из буровых скважин определяется действующими инструктивными материалами и заключается в том, что по окончании цикла бурения, колонковый снаряд поднимают на поверхность и устанавливают у устья скважины над емкостью. Для лучшего извлечения керна снаряд обливают горячей водой, после чего керн свободно выходит из колонковой трубы. При повышенной глинистости пород керн извлекают с помощью ударов. Извлеченный керн замеряют, определяют выход керна и документируют. После документации и замера, извлеченный материал в полном объеме сразу поступает на промывку, которая проводится непосредственно на буровой.

Промывка состоит из следующих операций:

- дополнительный замер объема породы в мерном сосуде;
- отбуторивание с целью удаления из пробы глинистого материала;
- обработка и доведение проб на лотке в доводочном зумпфе;
- сбор шлихов и золота в совек для сушки;
- капсулирование подсушенной пробы;
- геологическая документация данных опробования.

Согласно (Методики разведки россыпей золота и платиноидов. М.:ЦНИГРИ. 1992г. п 2.5.3. Опробование керна):

- рейсами по 0,4 м опробуются на поисковых линиях;
- рейсами по 0,4-1,0 м по торфам на оценочных линиях и по пескам 0,2-0,4 м:

На поисковых линиях промывке подлежат все скважины от устья до забоя, за исключением почвенно-растительного слоя. Объем опробования составит $5730 - (0,3 * 955) = 5443,5$ пог.м. На оценочных и контрольных линиях (220 скважин) не будет опробоваться часть разреза заведомо не содержащая золото, что будет установлено по результатам поисков. Принимаем часть

разреза, представленную почвенно-растительным слоем, галечно-дресвяно-глинистыми отложениями с песком, мощностью 3,8 м. Остальные 3,2 м разреза подлежат опробованию. Таким образом, всего при бурении будет опробовано $5443,5 \text{ пог.м.} + (3,2 \text{ пог.м.} \times 220 \text{ скв.}) = 6147,5 \text{ пог.м.}$

Рейсами по 0,4 м проходятся и опробуются непродуктивные аллювиальные отложения. Рейсами по 0,2 м отложения, содержащие золото и по коренным породам. Учитывая проектный геологический разрез, принимается, что рейсами по 0,4 м будет пройдено 80% объема бурения и рейсами по 0,2 м – 20%. Объем промывки проб составит:

- рейсами 0,4 м: $(6147,5 \text{ пог.м} \times 0,8 = 4918 \text{ пог.м}) : 0,4 = 12295 \text{ проб};$

- рейсами 0,2 м: $(6147,5 \text{ пог.м} \times 0,2 = 1229,5 \text{ пог.м}) : 0,2 = 6148 \text{ проб};$

всего: $12295 + 6148 = 18443 \text{ проб.}$

Объем пробы при диаметре бурения 151 мм (внутренний диаметр - 134 мм) и интервале опробования 0,4 м будет составлять $0,0056 \text{ м}^3$, при интервале опробования 0,2 м - $0,0028 \text{ м}^3$. При диаметре бурения 132 мм (внутренний диаметр - 114 мм) и интервале опробования 0,4 м объем пробы будет равняться $0,0041 \text{ м}^3$, при интервале опробования 0,2 м - $0,0020 \text{ м}^3$.

Промывистость песков предполагается легкая (число пластичности 2-3) и среднепромывистая (число пластичности 3-7).

Для контроля качества опробования на каждой скважине отбираются и промываются по 3 контрольные пробы: из доводочного зумпфа, «гали» и мест разгрузки керна. Всего контрольных проб: $1175 \text{ скважин} \times 3 = 3525 \text{ проб.}$

Общее количество проб: $18443 + 3525 = 21968$.

Согласно норм, количество воды составляет 70 литров воды на 1 пробу из скважины при бурении диаметром до 273 мм. На весь объем промывки потребуется $21968 \times 0,07 = 1537,7 \text{ т}$, вода будет браться из ближайшего водоема или приготавливаться из льда и снега.

3.2.7 Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования

При проходке всех поисковых и оценочных горных выработок проектом предусматриваются попутные мерзлотно-гидрогеологические и инженерно-геологические наблюдения. В связи с этим документации подлежат:

границы распространения мерзлых и талых горных пород, мощность деятельного слоя;

наличие подземного льда и характер его распространения в мерзлотных породах (льдистость);

глубина появления подземных вод и установившийся уровень на дату проходки выработки, ориентировочная оценка степени водоносности (водоносность отложений);

устойчивость и степень разрушения их при извлечении их на поверхность.

3.2.8 Лабораторные работы

Проектом предусматриваются следующие виды лабораторных работ:

- гранулометрический анализ рыхлых отложений;
- отдувка шлихов и взвешивание шлихового золота;
- ситовой анализ золота;
- определение пробы золота;
- минералогический анализ.

Все работы, за исключением определения пробы и выполнения минералогического анализа выполняются силами предприятия.

Определение гранулометрического состава горных пород на оценочной стадии геолого-поисковых работ проводят в полевых условиях, при этом процент валунистости определяется геологом в процессе документации керна скважин, далее пробы рыхлых отложений разделяют ситованием по классам на фракции крупнее 2 мм. Разделение фракций менее 2 мм проводится в лабораторных условиях: до размера 2-1 мм - ситованием, менее 1мм- методом отмучивания.

Гранулометрические анализы выполняются по каждому литологическому горизонту.

Представительность проб для галечно-гравийно-песчаных фракций определяется из расчета не менее 0,1-0,25 м³. Всего по проекту предусматривается выполнить 3 гранулометрических определения, для чего будут отобраны 3 пробы объемом каждая не менее 0,25 м³. Для отбора проб будут пройдены 3 дополнительные скважины. Для ситовки породы применяются стандартные наборы почвенных сит с диаметрами круглых отверстий 100, 50, 20, 10, 5 и квадратных размерами: 2, 1; 0,5; 0,25; 0,1 и 0,05 мм. Гранулометрический анализ тонких фракций проводится в лабораторных условиях.

Определение количества полезного ископаемого в шлихе включает в себя следующие операции:

- отбор золотин, отделение магнитной фракции с помощью магнита, отдувка немагнитной фракции;

- взвешивание металла на аналитических весах (отдельно по проходкам выработки);

- контрольное взвешивание металла, объединенного по выработке;

- фиксирование результатов взвешивания.

- упаковку в капсулы полезного компонента и шлихов после взвешивания.

Отдувке подлежат все отобранные 21968 проб

Извлечение золота из шлихов «отдувкой» и его взвешивание. Шлихи после отдувки будут сыпаться в специальные капсулы, а золото будет взвешено на аналитических весах. Внутренний контроль взвешивания золота будет осуществляться объединением золота всех интервалов скважины, контрольным взвешиванием и сравнением его веса с суммой весов золота проб по выработкам. Работы будут выполнены собственными силами в лаборатории ООО «ЯкутЗолото» в г.Благовещенск.

Внешний контроль, для выявления систематической ошибки, будет проведен по договору контрольным взвешиванием объединенных навесок золота по ряду выработок в лаборатории в г. Благовещенске. Объем проб

определяется количеством проб полученных от опробования скважин. Всего шлиховых проб:

- по скважинам -21968, ориентировочно принимаем, что из них –5492(25 %) проб будут с золотом. Кроме того, (10%)549 проб с золотом должно быть подвержено контрольной отдувке и взвешиванию. Таким образом, общее количество проб на взвешивании составит: 6041 проб.

Ситовой анализ золота проводится с целью получения характеристики золота по крупности, производится для каждой объединенной пробы по пересечению россыпи буровыми линиями на оценочной стадии. Всего ситовка металла будет выполнена по 20 пробам. Ситовой анализ золота будет выполнен в лаборатории ООО «ЯкутЗолото» в г.Благовещенск.

Определение пробы золота для повышения достоверности определения пробы необходимая навеска металла будет составлена из частных навесок по каждой вошедшей в подсчет запасов линии буровых скважин, пропорционально весу золота, полученного по этому пересечению. Предусматривается шесть определений пробы по объекту. Пробирный анализ будет выполнен по договору в г. Благовещенск.

Минералогический анализ шлихов будет выполнен в лаборатории г. Благовещенск по договору. Шлиховые пробы после отдувки объединяются по линиям. Предусматривается выполнить 2 минералогических анализа из верхней и нижней части россыпи в границах перспективной площади по объекту «долина Бардагон (верхнее течение), Баралус, среднее течение р.Левые Кохани, Сандалкин». После квартования пробы будут отправлены с указанием номера буровой линии из которой отобраны.

3.2.9 Камеральные работы

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

Текущая камеральная обработка включает обработку материалов поисковых маршрутов, ведение первичной документации, обработку,

составление и вычерчивание литологических разрезов по поисковым линиям и планов опробования, текущий подсчет ресурсов и запасов золота, подготовку текстовых и графических материалов к окончательному геологическому отчету. Текущая камеральная обработка проводится в течение всего периода полевых работ.

Содержание камеральных работ предусматривает:

1. Первичную обработку полевых материалов;
2. Составление полевой сводной графики (планов, разрезов);
3. Комплексную интерпретацию лабораторных исследований;
4. Подсчет запасов месторождений полезных ископаемых;
5. Составление отчета
6. Утверждение запасов

3.2.10 Метрологическое обеспечение работ

Все измерения в период проведения геологоразведочных работ на объекте «долина Бардагон (верхнее течение), Баралус, среднее течение р.Левые Кохани, Сандалкин» будут выполнены серийно выпускаемыми средствами измерения, изготовленными по существующим стандартам. Поверочные работы выполняются периодически в соответствии с требованиями инструкций по методам и средствам поверки, которые входят в каждый комплект оборудования и инструмента, а также инструкциям по видам работ.

Топогеодезические средства измерений были подвергнуты метрологическому контролю до начала полевых работ. Мерные ленты прошли метрологическую поверку в Красноярском центре метрологии и стандартизации (КЦСМ).

Настройка персональных навигаторов GPS-76 выполнялась перед началом работ на пункте триангуляции с известными координатами.

Таблица 8 - Методы и средства измерений метрологических параметров

Объект измер.	Измеряемый параметр	Ед. изм.	Доп. погр.	Средства измерения	Диапаз. измер.	Случ. погр.	Систем. погр.	Период поверок
Пункты (пикеты съёмки)	Углы расстояния	град. м	5" 1:200 0	Trimble M3 DR (5 ^{II}) W Arctic	0-360 1,3- 2000м	-	5	1 раз в год
Спутниковый приемник	Координаты и высоты	X Y Z	±5 мм ±1 мм	NL24x №L121337	-	-	±5мм ±1 мм	1 раз в год
Скважина	глубина	м	0,05	рулетка РК-50	0,01- 30,0	0,01	0,005	1 раз в год
Проба	объем	м ³ м ³ м ³	0,001 0,01 0,02	мерная колода ендовка	0,005- 0,3 0,005- 0,3 0,005- 0,3	-	0,001 0,001 0,001	1 раз в год
Расстояние между пикетами	Длина	м	1/300	лента землемерная ЛЗ-20	0-20	±0,0 02		ежегодно
Проба	вес	мг	0,1	OhausPioneerPA 64 C	1-500	0,000	0,01	1 раз в год

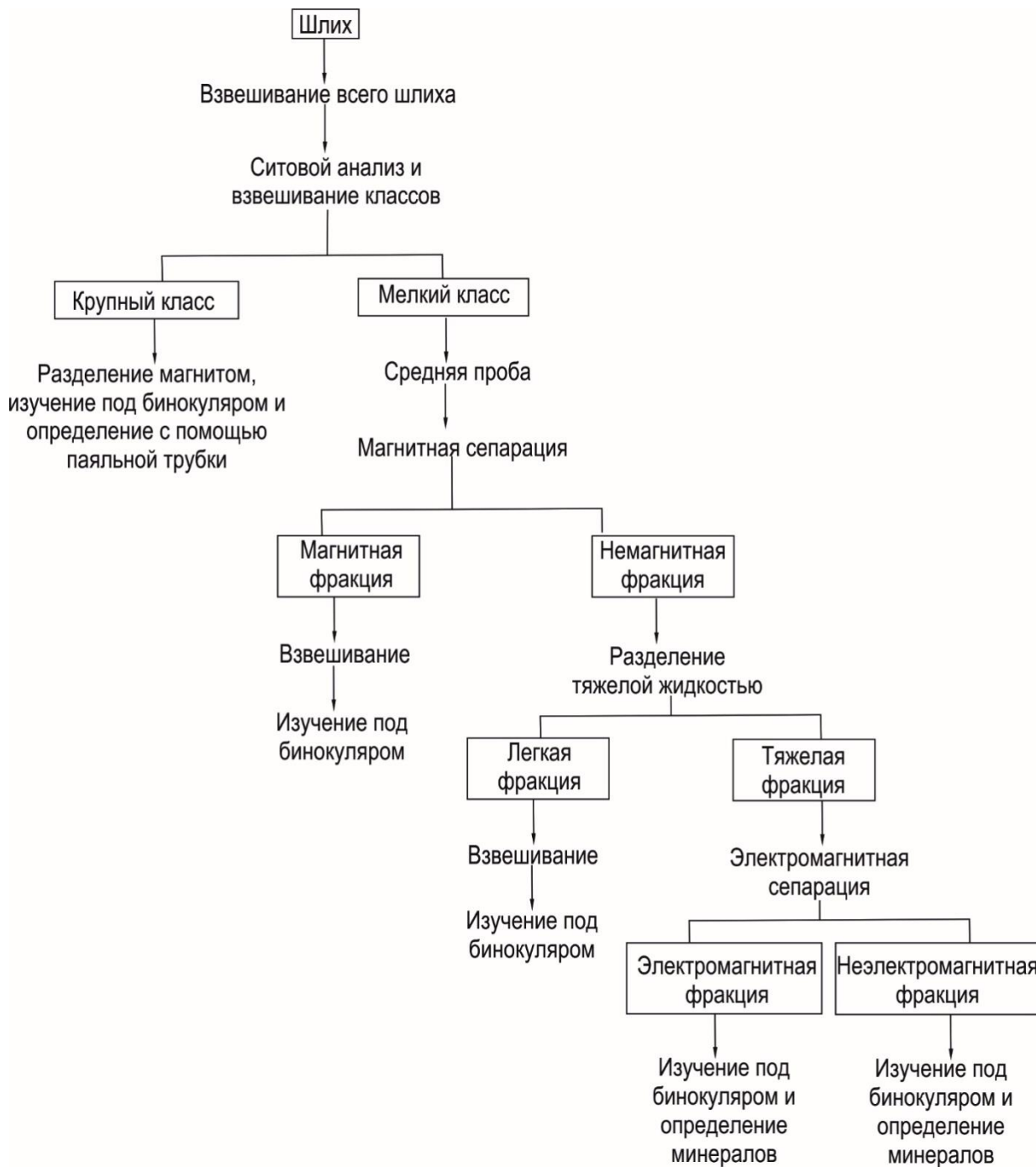


Рисунок 5 - Общая схема минералогического анализа шлиха

3.2.11 Временное строительство

Строительство временных полевых лагерей, зданий и сооружений не предусматривается, так как проживание персонала предусматривается в передвижных вагончиках непосредственно на участке работ. Проведение работ предусматривается в две смены вахтовым методом.

3.2.12 Транспортировка персонала и снаряжения

Доставка персонала, оборудования и грузов из г. Благовещенск (основная база предприятия) в район работ предусматривается собственным транспортом по уже по существующим дорогам.

3.3 Оценка запасов и прогнозных ресурсов

Результатом работ считать определение промышленной ценности месторождения месторождений полезных ископаемых, подсчет и утверждение запасов по категории С₂, прогнозных ресурсов Р₁.

Ожидаемый прирост запасов по объекту россыпного золота категории С₂ - 120 кг и прогнозных ресурсов россыпного золота категории Р₁ - 80 кг.

3.4 Сводный перечень проектируемых работ

Таблица 9 - Перечень проектируемых работ

	Вид работ	Единица работ	Проектируемый объем
	1	3	4
1	Организация	%	100
2	Ликвидация	%	100
3	Проектирование	%	100
4	Рекогносцировочные маршруты	км	47,795
5	Бурение скважин	пог. м	7068
5.1	Монтаж, демонтаж и перемещение буровой	перев.	1178
5.2	Ликвидация скважин	м ³	106,02
5.3	Документация керна скважин	пог. м	7068
6	Опробование		
6.1	Опробование рыхлого керна	проба	18443
6.2	Отбор контрольных проб	проба	3525
7	Лабораторные работы		
7.1	Взвешивание, капсулирование золотосодержащих шлихов, отдувка, выписка результатов	проба	21968
7.2	Взвешивание навесок золота	навеска	6041
7.3	Минералогический анализ шлихов	проба	2
7.4	Определение пробы золота	проба	6
7.5	Ситовой анализ золота	проба	20

Продолжение таблицы 9

	Вид работ	Единица работ	Проектируемый объем
8	Топографо-геодезические работы		
8.1	Разбивочно-привязочные работы	пункт	1178
8.2	Закрепление на местности точек геодезических наблюдений долговременными знаками, без закладки центров	км	154
8.3	Рубка визирок шириной 1 м	км	183,246
8.4	Проложение теодолитных ходов точности 1:2000	км	305,41
8.5	Нивелирование IV класса	км	38,18
8.6	Тахеометрическая съёмка масштаба 1:2000	км ²	5,0
8.7	Вычисление теодолитных ходов	км	305,41
8.8	Вычисление технического нивелирования	км	38,18
8.9	Составление планов тахеометрической съёмки масштаба 1:2000	дм ²	125
9	Камеральные работы	%	100

В ходе проведения работ возможна корректировка объёмов работ до 30% от общего объема бурения и соответственно опробовательских, лабораторных и топогеодезических работ.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ

В данной части приведены расчет затрат времени и труда на основные виды разведочных работ. Проектом не предусматривается строительство временных зданий и сооружений.

Под жилые, бытовые и производственные помещения непосредственно на участке работ будут использованы передвижные вагончики.

4.1.1 Предполевые работы и проектирование

Работы к написанию проекта состоят:

В сборе фондовых, архивных и опубликованных материалов по площади работ и смежным территориям (использованные материалы приведены в списке литературы). Объёмы этого вида работ составляют:

- сбор посредством выписок текста – 50 страниц текста с выпиской в среднем 0,5 страниц на 100 страниц текста;

- сбор посредством выписки таблиц – 20 страниц с выпиской в среднем 0,2 страниц на 100 страниц таблиц;

В состав работ входит составление проекта, графических приложений, рисунков, чертежные, машинописные и оформительские работы, экспертиза проекта и сметы.

Геологическая карта масштаба 1:200 000, помещаемая в проект, составлена по данным предшествующих работ. Площадь карты составляет 5,87 дм².

Таблица 10 – Затраты времени и труда на предполевые работы и проектирование

Вид работ	Категория трудности	Ед. изм.	Объемы работ	Затраты времени			Затраты труда		
				Норм, документ	Норма времени на ед., чел/см	Всего затрат, чел./см.	Норм, документ	Норма времени, чел./см.	Всего затрат, чел./см.
Сбор информации									
Выписка текста		100 с.	1	ССН-1, ч. 1, т. 17	1,08	0,54	ССН-1, ч. I, п. 34	0,56	0,56
Выписка таблиц		100 с.	0,2		1,19	0,24		0,28	0,28
Итого					0,78			0,84	0,84
Написание текста проекта и сметы									
Написание текста проекта основным исполнителем	1	10 км ²	20,36	ССН-1, ч. 2, т. 46, с. 3.	6,34	129,1	ССН-1, ч. 2, п. 62	17,52	7,37
Составление сметы	1	смета	1	доп. ССН-1, разд. 1.7, п. 24, табл.4а	12	12	доп. ССН-1, разд. 1.7, п. 27	12,24	12,24
Итого						141,1			19,61
Составление проектных карт и схем (рисунков)									
Составление обзорной карты	2	лист	2	ССН-1, ч. 2, п. 47. т. 18, 19	0,81	1,62	ССН-1, ч. 2, п. 51 и т. 15	16,88	16,88
Составление геологической карты	1	лист	1		7,54	7,54			
Составление схемы распол. линий	2	лист	2		3,86	7,72			
Раскраска карт	3	10 дм ²	5,87	ССН-1, ч. I, т. 53	0,09	0,53	ССН-1, ч. 1, п. 113,126	0,76	0,76
Итого						17,41			17,64
Всего						159,29			38,09

4.1.2 Геолого-геоморфологические маршруты

Геолого-геоморфологические маршруты будут проводиться в летнее время вдоль долин водотоков. Детальность проведения маршрутов приравнивается к маршрутам при проведении геологической съемки масштаба 1:25000 без бурения скважин. Наблюдение в маршруте непрерывное, по сложности геологического строения площадь работ относится к 2 категории, категория проходимости 5-я, категория обнаженности - 1-я. Объем работ по проведению маршрутов определяется протяженностью долин, где проектируются геологоразведочные работы, с учетом пересечения долин в местах заложения линий и составит 47,795 км.

Затраты времени составят (ССН-1, ч.2, табл. 76, нор. 38):

$2,38 \times 17,179 = 40,88$ бр./см.; затраты труда 31,98 чел./см. ССН-1. ч.2. п. 105.

4.1.3 Расчёт затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ

Основными полевыми видами работ на проектируемой площади являются бурение скважин и вспомогательные работы, сопутствующие бурению. Общий объем бурения составит 7068 м, распределение этого объема по категориям отражено в геолого-методической части проекта.

Принимаем, что 50% буровых работ проводится в зимний период, 50% - в летний.

Удорожание монтажно-демонтажных работ, проводимых в зимних условиях, учитывается поправочными коэффициентами, которые учитывают увеличение норм на монтаж, демонтаж и перевозку буровых установок за счет учета времени на обогрев рабочих в зимний период. Амурская область относится к VI температурной зоне (прил. 5, ССН-5). Расчет затрат времени на бурение и вспомогательные работы отражен в таблице 8.

Таблица 11 - Расчет затрат времени на бурение и вспомогательные работы

Вид работ	Категория пород	Ед. изм.	Объемы работ	Затраты времени				Затраты труда		
				Норм, документ	Норма времени на ед., ст/см	Попр. коэф.	Всего затрат, ст./см.	Норм, документ	Норма времени на ед., чел./дн.	Всего затрат, чел./дн.
Буровые работы										
Колонковое поисковое бурение, диаметр 151 мм	I	пог.м	485	ССН-5, т. 5 с. 112	0,03	1	14,55	ССН-5, т. 14, 16	3,51	51,07
	II		3365		0,04	1	134,6		3,51	472,44
	IV		940		0,06	1	56,4		3,51	197,97
	V		940		0,08	1	75,2		3,51	264
Колонковое оценочное бурение, диаметр 151 мм	I		131		0,03	1	3,93		3,51	13,8
	II		777		0,04	1	31,08		3,51	109,1
	IV		215		0,06	1	12,9		3,51	45,28
	V		215		0,08	1	17,2		3,51	60,38
Итого бурение		7068				345,86		3,51	1214,04	
Сопутствующие бурению работы										

Монтаж, демонтаж и перемещение буровой на расстояние до 1 км		м-д	1338	ССН-5, т. 104	0,65	1,25	869,7	ССН-5, т. 105	2,28	1983
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой на расстоянии свыше 1 км (по бездорожью)		м-д	57,31	ССН-5, т. 104	0,017	1,25	97,41	ССН-5, т. 105	0,061	5,94
Засыпка скважин вручную с трамбовкой		м ³	127	ССН-4, т. 162	0,77	1,0	97,8	ССН-4, т. 163	1,302	127,14
Итого сопутствующие работы							1064,9			2116,08
Всего затраты							1410,77			3330,12

Таблица 12 - Расчет затрат времени и труда на производство опробовательских работ

Вид работ	Единицы измерения	Способ опробования; катег. сложи.	Объем, м3	Затраты времени, бр./см.				Затраты труда, чел./дн.		
				Нормативный документ	на ед.	попр. коэф.	на весь объем	Нормативный документ	на ед.	на весь объем
Промывка проб керна скважин										
Промывка проб инт. 0,4 м (зима)	100 м	ручной	34,42	СН-1, ч.5, т. 212, с. 2,3.	4,81	1	165,56	СН-1,ч. 5, табл. 213	4,1	678,80
Промывка проб инт. 0,4 м (лето)	100 м	ручной	34,42		4,23	1	145,60		3,1	451,35
Промывка проб инт. 0,2 м (зима)	100 м	ручной	8,6		8,09	1	69,57		4,1	285,25
Промывка проб инт. 0.2 м (лето)	100 м	ручной	8,6		7,4	1	63,64		3,1	197,28
Итого							444,37			1612,68
Промывка контрольных проб скважин										
Промывка контр, проб (зима)	100 м3	ручной	0,18	СН-1,ч. 5, т. 144, с. 3	135,8	1	24,44	СН-1,ч. 5, т. 145	2,55	62,33
Промывка контр, проб (лето)	100 м3	ручной	0,18		170,5	1	30,69		1,55	47,57
Итого			0,36				55,13			109,90
Всего	м3		112,29				499,50			1722,59
Геологическая документация скважин										
Промывка проб инт. 0,4 м (зима)	100 м	1	34,42	СН-1, ч.1, т.31 с.1	2,1	1	72,28	СН-1, ч.1, п.75,79	2,5	180,71
Промывка проб инт. 0,4 м (лето)	100 м	1	34,42		2,1		72,28		2,5	180,71
Промывка проб инт. 0,2 м (зима)	100 м	2-3	8,6		2,57	1	22,10		2,5	55,26
Промывка проб инт. 0,2 м (лето)	100 м	2-3	8,6		2,57		22,10		2,5	55,26
Итого			86,04			188,77		471,92		

Таблица 13 - Расчёт затрат времени и труда на производство топографо-геодезических работ

Наименование работ	Един, изм.	Категория трудности	Объем работ	Затраты времени, бр./дн.			Затраты труда, чел./дн.		
				Нормативный документ	Норма времени на ед.	Всего затрат	Нормативный документ	Затраты на ед.	Всего затрат
Полевые работы									
Разбивочно-привязочные работы	пункт	III	1178	ССН-9, таб. 90, н.3, гр.7	0,06	70,68	ССН-9, таб.91, н.3	0,72	50,89
Закрепление на местности точек геодезических наблюдений	пункт	IV	154	ССН-9, таб. 48, стр.2	0,07	10,78	ССН-9, таб. 49 стр.3	0,37	3,99
Рубка визирок шириной 1 м	км	III	183,246	ССН-9, таб. 84, стр.11	0,88	161,26	ССН-9, таб. 85, стр.11	1,28	206,41
Проложение теодолитных ходов точности 1:2000	км	V	305,41	ССН-9, таб. 6, н. 11	0,35	106,89	ССН-9, таб. 7, н.11	2,17	231,96
Нивелирование IV класса (по буровым линиям)	км	III	38,18	ССН-9, таб. 9, стр.2	0,18	6,87	ССН-9, таб. 10 стр.2	2,02	13,88
Тахеометрическая съемка масштаба 1:2000	км2	III	5	ССН-9, таб. 24, н.15	4,76	23,80	ССН-9, таб. 25, н.15	24,99	594,76
Итого						380,28			1101,89
Камеральные работы									
Вычисление теодолитных ходов	км	-	305,41	ССН-9, таб. 22, н.8	0,34	103,84	ССН-9, таб. 23, н.6	0,38	39,46
Вычисление технического нивелирования	км	-	38,18	ССН-9, таб. 22, н.2	0,05	1,91	ССН-9, таб. 23, н.12	0,07	0,13
Составление планов масштаба 1:2000	дм2	V	125	ССН-9, таб. 30, н.1	0,5	62,50	ССН-9, таб. 31, н. 1	0,55	34,38
Итого						168,25			73,97
Всего						548,53			1175,86

Таблица 14 - Расчет затрат времени и труда на производство лабораторных исследований

Наименование работ	Един, изм.	Элемент произведённого анализа	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени, бр./час.		Всего затраты времени, бр./дн.
					Норма времени на ед.	Всего затрат	
Гранулометрический анализ	шлих	золото	3	ССН-7, таб. 8.6., н.1238	0,22	0,66	4,39
Изготовление пакетов, капсулирование (взвешивание)	шт	золото, шлих	3	ССН-7, таб. 8.3., н.1211, таб. 8.6., н.1239	0,07	0,21	1,40
Выписка результатов	шлих	золото	3	ССН-7, таб. 8.3., н.1240	0,07	0,21	1,40
Итого:						1,08	7,18
Извлечение золота из шлихов «отдувкой» и его взвешивание	шлих	золото	6041	ССН-7, таб.8.6. н.1190	0,12	724,92	4820,72
Ситовой анализ золота	навеска	золото	20	ССН-7, таб.8.2. н.1305	0,54	10,8	71,82
Определение пробы золота	навеска	фракции	6	ССН-7, таб.8.. н.1292	0,32	1,92	12,77
Минералогический анализ	шлих	золото, шлих	2	ССН-7, таб.8.3. н. 1202, 1211	0,22	0,44	2,93
Выписка результатов		золото, шлих	28	ССН-7, таб.8.3. н.1212,	0,06	15	99,75
Итого:						753,08	5007,98
Всего:						754,16	5015,16
Затраты труда на минералогические исследования, чел/см				по ССН, вып.7, табл. 8.24	1,35	4223,88	635,21

4.1.7 Камеральные работы

Затраты времени на текущую и окончательную камеральную обработку полевых материалов, составление и вычерчивание графических материалов к отчету, составление текста окончательного отчета сведены в таблицу 13.

Для камеральной обработки материалов и составления окончательного отчета будет создана камеральная группа с трудозатратами 19,5 чел/мес:

Начальник партии - 1,5 мес.

Ведущий геолог - 6 мес.

Геолог 1 категории - 6 мес.

Техник-геолог 1 категории - 6 мес.

4.1.8 Транспортировка грузов и персонала

Снабжение бурового отряда оборудованием, материалами, инструментами, горючесмазочными материалами, продовольствием будет производиться из г. Благовещенска одиночными рейсами.

4.1.9 Объемы работ и затрат времени на геологоразведочные работы

Таблица 15 - Объемы работ и затрат времени на геологопоисковые работы

Виды и условия работ	Катег.	Ед. изм.	Норма врем.	Попр. коэф.	Объем работ	Затраты	
						Времен. в бр/см	Труда в ч/см
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Составление проекта							
1.1.Сбор информации							
Выписка текста		100 с.	1,08		1	0,54	0,56
Выписка таблиц		100 с.	1,19		0	0,24	0,28
Всего:						0,78	0,84
1.2. Написание текста проекта и сметы							
Написание текста проекта	1	10 кв.км	6,34		20	129,1	7,37
Составление сметы		смета	12		1	12	12,24
Всего:						141,1	19,61
1.3. Составление проектных карт и схем							
Составление обзорной карты	2	лист	0,81		2	1,62	17,56
Составление геологической карты	1	лист	7,54		1	7,54	

Продолжение таблицы 15

Виды и условия работ	Катег.	Ед. изм.	Норма врем.	Попр. коэф.	Объем работ	Затраты	
						Времен. в бр/см	Труда в ч/см
Составл. схемы распол. линий	2	лист	3,86		2	7,72	
Раскраска карт	3	10 дм2	0,09		6	0,53	0,53
Всего:						17,41	18,09
Всего составление проекта:						159,29	38,54
2. Геолого-геоморфологические маршруты							
Маршруты		10 км	2,35		4,717	40,88	31,98
3 Буровые и сопутствующие работы							
3.1 Буровые работы							
Колонковое поисковое бурение, диаметр 151 мм	I	пог. М	0,03	1	485	14,55	51,07
	II		0,04	1	3365	134,6	472,44
	IV		0,06	1	940	56,4	197,97
	V		0,08	1	940	75,2	264
Колонковое оценочное бурение, диаметр 151 мм	I		0,03	1	131	3,93	13,8
	II		0,04	1	777	31,08	109,1
	IV		0,06	1	215	12,9	45,28
	V		0,08	1	215	17,2	60,38
Всего					7068	345,86	1214,04
3.2 Сопутствующие бурению работы							
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой на расстояние до 1 км		м-д	0,65	1,25	1338	869,7	1983
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой на расстояние свыше 1 км (по бездорожью)		м-д	0,017	1,25	5730	97,41	5,94
Засыпка скважин вручную с трамбовкой		м ³	0,77	1	127	97,8	127,14
Итого сопутствующие работы						1064,9	2116,08
Всего затраты						1410,77	3330,12
4 Геологическая документация скважин и опробование							
4.1 Промывка проб керна скважин							
Промывка проб инт. 0,4 м (зима)		100 м	4,81	1	34,42	165,56	678,8
Промывка проб инт. 0,4 м (лето)		100 м	4,23	1	34,42	145,6	451,35

Продолжение таблицы 15

Виды и условия работ	Катег.	Ед. изм.	Норма врем.	Попр. коэф.	Объем работ	Затраты	
						Времен. в бр/см	Труда в ч/см
Промывка проб инт. 0,2 м (зима)		100 м	8,09	1	8,6	69,57	285,25
Промывка проб инт. 0.2 м (лето)		100 м	7,4	1	8,6	63,64	197,28
Итого						444,37	1612,68
4.2 Промывка контрольных проб скважин							
Промывка контр, проб (зима)		100 м3	135,8	1	0,18	24,44	62,33
Промывка контр, проб (лето)		100 м3	170,5	1	0,18	30,69	47,57
Итого					0,36	55,13	109,9
Всего		м3			112,29	499,5	1722,59
4.3 Геологическая документация скважин							
Промывка проб инт. 0,4 м (зима)		100 м	2,1	1	34,42	72,28	180,71
Промывка проб инт. 0,4 м (лето)		100 м	2,1		34,42	72,28	180,71
Промывка проб инт. 0,2 м (зима)		100 м	2,57	1	8,6	22,1	55,26
Промывка проб инт. 0,2 м (лето)		100 м	2,57		8,6	22,1	55,26
Итого					86,04	188,77	471,92
5 Топографо-геодезические работы							
5.1 Полевые работы							
Разбивочно-привязочные работы	III	пункт	0,06		1178	70,68	50,89
Закрепление на местности точек геодезических наблюдений	IV	пункт	0,07		154	10,78	3,99
Рубка визирок шириной 1 м	III	км	0,88		183,246	161,26	206,41
Проложение теодолитных ходов точности 1:2000	V	км	0,35		305,41	106,89	231,96
Нивелирование IV класса (по буровым линиям)	III	км	0,18		38,18	6,87	13,88
Тахеометрическая съемка масштаба 1:2000	III	км2	4,76		5	23,8	594,76
Итого						380,28	1101,89

Продолжение таблицы 15

Виды и условия работ	Катег.	Ед. изм.	Норма врем.	Попр. коэф.	Объем работ	Затраты	
						Времен. в бр/см	Труда в ч/см
5.2 Камеральные работы							
Вычисление теодолитных ходов	-	км	0,34		305,41	103,84	39,46
Вычисление технического нивелирования	-	км	0,05		38,18	1,91	0,13
Составление планов масштаба 1:2000	V	дм2	0,5		125	62,5	34,38
Итого						168,25	73,97
Всего						548,53	1175,86
6 Лабораторные исследования							
Гранулометрический анализ		шлих	0,22		3	0,66	4,39
Изготовление пакетов, капсулирование (взвешивание)		шт	0,07		3	0,21	1,4
Выписка результатов		шлих	0,07		3	0,21	1,4
Итого						1,08	7,18
Извлечение золота из шлихов «отдувкой» и его взвешивание		шлих	0,12		6041	724,92	4820,72
Ситовой анализ золота		навеска	0,54		20	10,8	71,82
Определение пробы золота		навеска	0,32		6	1,92	12,77
Минералогический анализ		шлих	0,22		2	0,44	2,93
Выписка результатов		шлих	0,06		28	15	99,75
Итого						753,08	5007,98
Всего						754,16	5015,16
Затраты труда на минералогические исследования, чел/см			1,35			4223,88	635,21
7. Камеральные работы							
7.1. Камеральная обработка материалов и составление окончательного отчета			25,4	1	1	13	330,2
Итого						7838,78	12751,58
В том числе:							
Полевые работы						2331,43	6186,58
Камеральные работы						737,3	545,89
Проектирование						159,29	38,54
Лабораторные работы						754,16	5007,98

5 ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Общие положения

Геолого-поисковые работы будут проводиться в соответствии со стандартом безопасности труда «ППБ для геологоразведочных предприятий и организаций»[21], «Правилами техники безопасности на топографических работах»[22], «Правила безопасности при поисковых работах»[30].

На работу принимаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и соответствующий инструктаж. Все обученные по профессии рабочие должны пройти инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем месте) по утвержденной программе в соответствии с «Положением о порядке обучения и инструктажа рабочих безопасным приемам и методам труда». Все рабочие и инженерно-технические работники в соответствии с утвержденными нормами должны быть обеспечены и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты: предохранительными поясами, касками, рукавицами, спецодеждой, спецобувью в соответствии с условиями работы.

Инженерно-технические работники обязаны проверять выполнение исполнителями работ обязанностей, установленных отраслевой «Типовой системой обеспечения безопасных условий труда, состояния техники безопасности», принимать меры к устранению выявленных нарушений.

Транспортировка грузов и персонала. Доставка людей на участок работ будет производиться вахтовыми машинами. Наливные груза будут перевозиться в передвижных емкостях объемом 5 м³, установленных на металлических санях. В качестве технологического транспорта используется трактор Т-170. Каждая транспортная единица закрепляется приказом за конкретными лицами, имеющими соответствующее водительское удостоверение. Ремонт и обслуживание транспортных средств будет производиться в соответствии с положением «О проведении планово-предупредительных ремонтов». Технологический транспорт во время обслуживания буровых работ передвигается согласно «Схемы размещения

буровых станков и оборудования на буровой линии». С данной схемой знакомятся водители транспортных средств под роспись. В период паводков пересечение русел рек и ручьев воспрещается. Контроль за работой транспортных средств возлагается на начальника отряда и механика предприятия.

Порядок действия работников на случай чрезвычайных происшествий. В случае чрезвычайного происшествия (пожар, несчастный случай, паводок, потеря работника) предпринимаются следующие меры:

- личный состав выводится из опасных очагов или зон;
- в сложных метеорологических условиях запрещаются выезды с базы на участки работ, на случай сложных метеоусловий должен находиться неприкосновенный запас продуктов в количестве 3-х дневного рациона;
- при потере работника, все работы приостанавливаются и личный состав под руководством начальника отряда, геолога или бурового мастера организует поиски потерявшегося.

Обо всех случаях чрезвычайных происшествий и принятых мерах по радиосвязи сообщается на базу предприятия в г. Благовещенск.

Обеспечение технической и питьевой водой, обеспечение горячей пищей на рабочих местах. Техническая и питьевая вода в зимний период приготавливается из снега и льда. На лагерной стоянке будет организовано котловое питание.

Таблица 16 - Мероприятия по охране труда и техники безопасности

Наименование мероприятия	Сроки исполнения	Ответственный исполнитель
Проектирование		группа проектир.
Представить в местные органы Ростехнадзора перечень участков работ	за месяц до начала работ	нач. участка
Согласовать проведение работ с местными организациями	до начала работ	нач. участка
Медицинское освидетельствование вновь поступивших на работу	до начала работ	отдел кадров
Выбор мест расположения временных лагерей, их обустройство жилыми и производственными помещениями и сдача их комиссии по акту	до начала работ	нач. участка
Оформить акты готовности к работе	до начала работ	нач. участка

Оборудовать стоянки для автотранспорта, обеспечить его сохранность, оборудовать транспорт для перевозки людей согласно требованиям ПДД	до начала работ	нач. участка механик
Проверить наличие у рабочих и ИТР прав на производство работ, на управление механизмами, знание должностных инструкций	до начала работ	нач. участка
Провести обучение и инструктаж на рабочих местах правил безопасного ведения работ и пожарной безопасности	до начала работ	гл.механик нач. участка
Обеспечить производственные объекты инструкциями по всем видам работ, журналами по ОТ и ТБ, ПБ	до начала работ	нач. участка гл.механик
Приказом назначить лиц, ответственных за ОТ и ТБ, ПБ	до начала работ	нач. участка
Обеспечить рабочих и ИТР средствами индивидуальной защиты, согласно приложению 4 ПБ при ГРП	до начала работ	нач. участка
Организовать котловое питание	до начала работ	нач. участка
Ознакомить персонал с географией района работ, выбрать общественного инспектора по ОТ и ТБ	до начала работ	нач. участка
Организовать внутриведомственный контроль за состоянием ОТ, ТБ, ПБ.	до начала работ	нач. участка бур.мастер
На вахтовом поселке организовать уголок по ОТ, ТБ, ПБ	до начала работ	нач. участка бур.мастер
Организовать обучение с последующей проверкой знаний по ТБ и ПБ	постоянно	нач. участка
Обеспечить все производственные объекты средствами и пожаротушения	до начала работ	нач. участка
Установить постоянный контроль за нахождением автомобиля, тракторов на объектах работ	до начала работ	нач. участка бур.мастер

5.2 Безопасность при производстве

5.2.1 Буровые работы

Прокладка подъездных путей, размещение оборудования, устройство отопления и освещения, строительство площадок будет проводиться по типовым схемам монтажа с соблюдением техники безопасности.

Проведение строительно-монтажных работ на высоте прекращается при силе ветра 5 баллов и более, во время грозы и сильного снегопада, при гололедице и тумане с видимостью менее 10 м.

Буровое здание оборудовано основным и запасным выходами с трапами.

Вышки оборудованы сигнальными огнями. Подъем и спуск собранной буровой вышки производится с помощью подъемных лебедок и крана. При подъеме вышка оснащается строповой оттяжкой, гарантирующей невозможность опрокидывания.

Перемещение буровой установки будет производиться только в светлое время суток.

При бурении запрещается:

- держать руками вращающуюся свечу;
- поддерживать руками снизу колонковую трубу, находящуюся в подвешенном состоянии;
- проверять положение керна в подвешенной колонковой трубе.

Приготовление и разогрев антивибрационной смазки будет производиться в «водных банях» в специально отведенном месте вне буровой установки на расстоянии не менее 30 м.

Смазывание бурового снаряда осуществляется только в фиксированном состоянии, рабочий выполняет операцию по смазыванию только в рукавицах.

Перед спуском и подъемом колонны обсадных труб буровой мастер проверяет исправность вышки, оборудования, талевого системы, инструмента, КИП.

В процессе выполнения спуска и подъема обсадных труб запрещается:

- допускать свободное раскачивание секции колонны обсадных труб;
- удерживать от раскачивания трубы непосредственно руками;
- при калибровке обсадных труб перед подъемом над устьем скважины стоять в направлении возможного падения калибра.

До начала работ по цементированию проверяется исправность предохранительных клапанов и манометров, а вся установка (насосы, трубопроводы, шланги, заливочные головки и т.д., опрессовка) на полуторное расчетное максимальное давление, необходимое при цементации, но не выше максимального рабочего давления, предусмотренного техническим паспортом насоса.

После окончания бурения и проведения необходимых исследований скважины подлежат ликвидации. Производится засыпка ствола скважин грунтом с трамбовкой и установка деревянных штаг.

Предусматривается засыпка всех ям и зумпфов, оставшихся после демонтажа буровой установки, ликвидация загрязненной почвы ГСМ и планировка площадок.

5.3 Пожарная безопасность

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

Передвижные буровые установки с приводом от электродвигателя:

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

Закрытые складские помещения:

- огнетушители химические пенные - 1 шт;
- бочки (250 л) с водой - 1 шт;
- ведро пожарное - 1 шт;
- комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом) - 1 комплект.

Каждый работник предприятия, участвующий в полевых работах, будет проинструктирован по правилам пожарной безопасности при производстве работ в лесу под роспись.

Инструктаж работников предприятия по пожарной безопасности проводится до начала полевых работ, затем периодически, но не реже одного раза в квартал.

Территория лагеря должна быть ограничена минерализованной полосой шириной не менее 4,5 м. В случае возникновения лесных пожаров на участке работ либо вблизи, весь персонал должен немедленно приступить к его ликвидации, оповестив при этом местные органы власти.

6 ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

6.1 Мероприятия по охране окружающей среды

Прогнозирование и оценка загрязнения воздуха

Принятая технология буровых работ обеспечивает равномерное поступление загрязняющих веществ в атмосферу в течение суток. Участок планируемых работ расположен в таежной местности. В окрестностях территории отсутствуют курорты и зоны отдыха.

Основными источниками загрязнения атмосферы при выполнении планируемых работ будут являться двигатели внутреннего сгорания транспорта.

Объемы и качество выхлопных газов при работе ДВС зависит от количества потребляемого топлива и технического состояния агрегатов. Для уменьшения выброса вредных веществ во время работы технологического оборудования планируется применение присадок к топливу и регулировка двигателей.

Компенсационная выплата за загрязнение атмосферного воздуха при выполнении буровых работ будет согласовываться в установленном порядке с Управлением Ростехнадзора по Амурской области. Плата в пределах установленных лимитов, которая рассчитана, согласно «Постановлению правительства Российской Федерации о нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» (от 12.06.2003 № 344)[35].

Прогнозирование и оценка поверхностных и подземных вод

Согласно п. 4 ст. 65 Водного кодекса РФ ширина водоохраной зоны реки в пределах перспективной площади длина которых от 10 до 50 км - 100 м, притоков до 10 км - 50 м. В указанных зонах ручьев размещение базы и строительные работы проводиться не будут (рис. 7).

Выполнение запланированных видов и объемов ГРР сопряжено с определенным водопотреблением. При этом вода используется на хозяйственно-бытовые нужды и в производственно-техническом процессе.

Для снабжения питьевой водой проектируемых объектов будут использоваться вода из малых притоков местных рек. Основным потребителем воды питьевого качества является работающий персонал.

Вода технического качества необходима для промывки проб на буровых работах.

По мере заполнения выгребной ямы предусматривается ее захоронение с обеззараживанием хлорной известью до 10 г/м³ и с засыпкой глинистым грунтом. Негативное воздействие на состояние подземных водоносных горизонтов отсутствует. Фильтрация хозяйственно-бытовых стоков в подземные водотоки исключена. Поверхностные водотоки территории также не подвергнутся загрязнению хозяйственно-бытовыми стоками.

Прогнозирование воздействия на земельные ресурсы

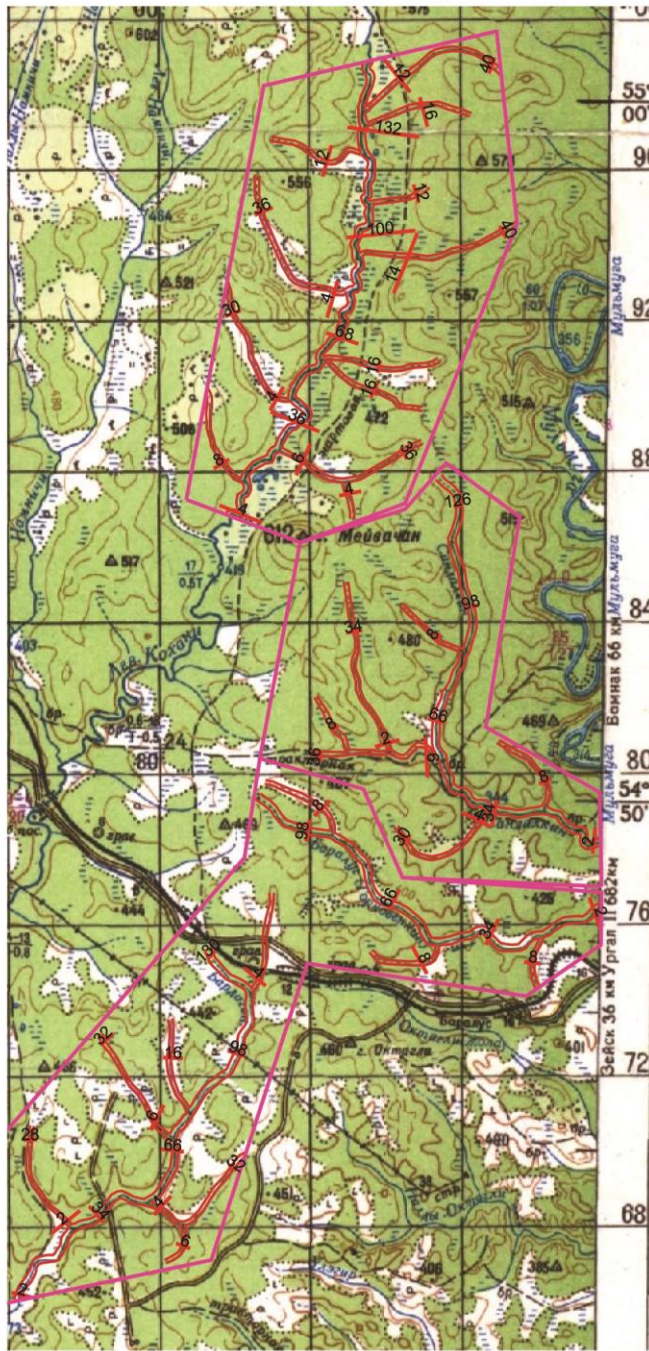
Земля в пределах поисковых работ относится к Госфонду и не используется в качестве сельскохозяйственных угодий. Для проведения работ на территории участка необходимо оформить договор аренды лесного участка для геологического изучения недр. Договор аренды лесного участка должен быть оформлен с соблюдением всех юридических норм.

В процессе поисково-оценочных работ будет нарушен почвенный покров при устройстве буровых площадок, подъездных путей к скважинам.

На участках занятых лесом плодородный слой почвы мощностью менее 10см не снимается. Норма снятия плодородного слоя почвы в случае не соответствия его ГОСТ 17.5.3.05-84 и на почвах щебнистых, каменистых не устанавливается. Кроме того, согласно «СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»[41].» допускается не снимать плодородный слой на болотах, заболоченных и обводнённых участках.

Ввиду выше изложенного при строительстве буровых площадок - плодородный слой почв не снимается.

Как уже указывалось, на территории работ и в окрестностях редких, охраняемых животных и растений нет. Отсутствуют вблизи заповедники и другие охраняемые территории Зейского лесхоза. Ущерб относится к разряду необратимых и компенсируется в виде попённой оплаты по существующим расценкам. Учитывая залесённость территории, работы будут проводиться в соответствии с Лесным кодексом Российской Федерации.



контур площади

Контур водоохранной зоны
для ручьев и рек от 10 до 50 км - 100м
менее 10 км - 50м

МАСШТАБ 1:200000

Рисунок 6 - Схема водоохранной зоны

Влияние на животный мир, в связи с малой численностью промысловых и других животных, обитающих и мигрирующих вблизи площади, будет незначительным. Основным видом негативного воздействия окажется рубка леса при производстве работ при проходке просек, по 77 буровым профилям.

Для перемещения буровых станков и технологического оборудования между буровыми линиями проектом предусматривается использование дорог и просек, сделанных в предыдущие годы местными жителями для своих нужд (проезд к сенокосным угодьям, лесным делянам при заготовке дров).

Все вышеизложенное, а также недопущение браконьерства позволяет предполагать, что существующее разнообразие и численность животного мира будут сохранены. Основное воздействие на животный мир определяется фактором беспокойства.

Планируемые работы не затрагивают водные артерии, за исключением забора воды для хозяйственных и технологических нужд. Учитывая это, а также соблюдение правил о водоохраных зонах, можно констатировать, что негативное воздействие геологоразведочных работ на ихтиофауну будет минимальным.

Утилизация промышленных отходов

При проведении работ основными отходами является бытовой мусор от жизнедеятельности, металлолом, электроды при проведении электросварочных работ, обтирочная ветошь, отработанные масла и др.

Твердые бытовые отходы и производственные отходы (угольная зола, огарки электродов и др.) будут утилизироваться на временном полигоне, место для которого будет согласовано с территориальным управлением федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Амурской области.

На полевую базу будет выполнен проект нормативов образования отходов и лимитов за их размещение.

Таким образом, суммируя все вышесказанное можно констатировать следующее:

- 1) современное экологическое состояние территории нормальное;
- 2) проектные геологоразведочные работы приведут к частичным нарушениям экосистемы;
- 3) прямое воздействие на животный и растительный мир проектируемых работ незначительное.

Несмотря на это, хозяйственная деятельность должна проводиться с учетом экстремальных условий существования экосистемы и слабой их восстановительной способностью.

6.2 Мероприятия по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия на окружающую среду

В соответствии с требованиями охраны недр до начала полевых работ будет получена вся разрешительная документация на право проведения геологоразведочных работ. Проектируемые работы будут выполняться на неплодородных землях.

Земельные ресурсы

Основными видами воздействия на земельные ресурсы являются нарушения и загрязнения почвенного покрова.

Для предотвращения загрязнения земель в процессе буровых работ, предусматриваются следующие мероприятия:

- ограничение движения любых видов транспорта вне дорог;
- заправка техники автомобилем-топливозаправщиком, оборудованным специальным раздаточным шлангом и заправочным пистолетом для исключения проливов;
- хранение ГСМ непосредственно на участке работ не предусматривается;
- ремонт спецтехники и автотранспорта, осуществляемый на открытых площадках, с использованием переносных металлических поддонов для предотвращения загрязнения земель нефтепродуктами;

- регулярная проверка автотранспорта и спецтехники на токсичность и дымность выхлопных газов, герметичность топливных баков, картеров, сальников и систем топливо- и маслопроводов;
- организованный сбор отходов производства и потребления в специальные контейнеры для последующей утилизации;
- постоянный визуальный контроль мест хранения отходов.

В случае случайного пролива нефтепродуктов будут приниматься оперативные меры по их сбору и утилизации.

В целях исключения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами в базовом поселке твердые и жидкие отходы складироваться в помойных ямах, по мере заполнения которых предусматривается их захоронение с обеззараживанием хлорной известью до 10 кг/м³ и с засыпкой глинистым грунтом.

С учетом планируемых мероприятий, развитие неблагоприятных процессов на земельном участке не прогнозируется.

Атмосферный воздух

Ввиду отсутствия вблизи крупных населенных пунктов и промышленных предприятий, воздушный бассейн не загрязнен вредными промышленными выбросами, и качество воздуха характеризуется естественной чистотой. В этих условиях незначительные выхлопы газов, образующихся при работе буровых установок и транспортной техники, не окажут заметного воздействия на качество воздуха. Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при выполнении геологоразведочных работ будут предусмотрены следующие мероприятия;

- поставка бурового станка комплектно с аппаратами сухого пылеулавливания, обеспечивающими снижение пыли на 95%;
- регулировка двигателей внутреннего сгорания и применение при их эксплуатации установленных регламентом видов топлива;
- организация комплексного экологического мониторинга.

Плата за выбросы в атмосферу предусматривается в соответствии с экологическим паспортом, составленным для предприятия.

Подземные и поверхностные воды

Защита водных ресурсов регламентируется Водным кодексом РФ № 74-ФЗ от 03.03.2006 в ред. от 19.06.2007 г[36]; Федеральным законом РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»[37]; Санитарными правилами «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения» (СП 2.1.5.1059-01)[38]; «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников». (СанПиН 2.1.4.1175-02)[39]. При соблюдении требований всех вышеназванных документов ущерб поверхностным водам, связанный с производством геологоразведочных работ, будет минимальным.

В целях предотвращения загрязнения поверхностных вод нефтепродуктами временные пункты хранения ГСМ устраиваются за пределами охранных вод водотоков. По периметру такие хранилища ГСМ огораживаются земельным валом высотой не менее 1 метра. Категорически запрещается мойка буровой и другой техники в водотоках. Дороги внутри поисковых участков прокладываются за пределами охранных зон водотоков. Проезд через ручьи осуществляется только по специально сооруженным временным мостовым переходам, которые по окончании эксплуатации разбираются для исключения заторов на водотоках.

Для исключения доступа к подземным водам и засорения недр после завершения буровых работ и проведения необходимых исследований, обсадные трубы извлекаются, и производится ликвидация скважин засыпкой ствола скважин грунтом с трамбовкой. Устье скважины закрепляется штангой с нанесенной стандартной маркировкой.

При соблюдении природоохранных требований ущерб поверхностным и подземным водам, связанный с производством геологоразведочных работ будет минимальным.

Источником выделения вредных веществ в атмосферу, при производстве буровых работ, являются двигатели внутреннего сгорания. Для обеспечения бесперебойной работы разведочного отряда в течение всего периода работ будет использоваться следующая техника: 1 машина УРАЛ-4320, 1 бульдозер Т-170, 2 трелевочника ТТ-4 (буровая установка). Интенсивность выбросов незначительная и заметного ущерба окружающей природной среде они не нанесут, компенсационные затраты не предусматриваются. Все транспортные единицы оборудуются искрогасителями.

Отходы производства и потребления

В целях исключения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами в базовом поселке и на лагерной стоянке твердые и жидкие отходы складироваться в помойных ямах, которые по мере заполнения закапываются. Местоположение помойных ям выбирается на не затопливаемых участках со слабо проницаемыми глинистыми грунтами.

При соблюдении мероприятий, направленных на снижение влияния отходов на окружающую среду, отходы не будут оказывать значительного вредного воздействия на атмосферный воздух, почву, поверхностные и подземные воды.

Растительный мир

В целях охраны и рационального использования лесной растительности порубочные работы будут выполняться в пределах проектных просек, с соблюдением правил рубки леса. Вырубленная деловая древесина будет полностью использована для удовлетворения хозяйственных нужд. Это допустимо после передачи вырубленной древесины лесхозу и последующего её выкупа через аукцион. В настоящее время правомерной реализации права на заготовку древесины достаточно договора аренды лесных участков либо договора купли-продажи лесных насаждений. Отходы лесопиления (сучья, ветки, комли) приземляются, что обеспечивает их быстрое гниение.

Мероприятия по охране лесов предусматривают обеспечение правильного производства работ и пожарную безопасность в лесах.

Места стоянок буровых отрядов выбираются на участках, частично покрытых лесом.

При обнаружении на просеках особо охраняемых видов растений предусматривается их обход. Компенсация ущерба лесному хозяйству будет осуществляться согласно действующему законодательству.

Животный мир

Работа буровых станков и бульдозеров принесет фактор некоторого беспокойства в среду обитания диких животных, однако, она не может привести к существенному нарушению исторически сложившегося природного баланса. Как показывает опыт работ, дикие животные, при проведении работ покидают данную территорию, а по окончании работ - возвращаются. В районе проектируемых работ отсутствуют ярко выраженные пути миграции животных, поэтому специальных мероприятий по их охране, кроме профилактической работы по исключению браконьерства, не предусматривается.

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

В целях уменьшения негативного воздействия на животный мир будут установлены следующие основные правила:

- соблюдение границ земельного отвода для исключения дополнительного нарушения мест естественного обитания животных;
- соблюдение природоохранных правил и правил противопожарной безопасности;
- для снижения влияния фактора беспокойства в период репродукции животных (апрель - июнь) ограничение посещения обслуживающим персоналом наиболее ценных для животных долинных мест обитания;
- недопущение проливов нефтепродуктов, а в случае их возникновения - оперативная их ликвидация;
- недопущение захламления производственных площадок и вахтового поселка, прилегающих территорий производственными и бытовыми

отходами, пищевыми отбросами, которые могут стать причинами ранений или болезней животных.

В целом, воздействие проектируемых работ на животный мир оценивается как достаточно локальное во времени и в пространстве. Оно не повлечет за собой радикального ухудшения условий существования какого-либо вида животных.

Таблица 17 – Мероприятия по охране окружающей среды

Природные ресурсы	Вредные воздействия	Основные природоохранные мероприятия
Подземные и поверхностные воды	Загрязнение сточными водами мусором	- Устройство пунктов ГСМ за пределами водоохраных зон - Устройство дорог за пределами водоохраных зон - Устройство переездов через водотоки
Растительный мир	Воздействие на растительный мир	- обеспечение правильного производства работ и пожарной безопасности в лесах
Животный мир	Воздействие на места обитания животных	- соблюдение границ земельного отвода - соблюдение природоохранных правил и правил противопожарной безопасности; - недопущение захламления бытовыми отходами
Атмосферный воздух	Буровые работы, воздействие автотранспорта	- поставка бурового станка аппаратами сухого пылеулавливания, - регулировка двигателей внутреннего сгорания - организация комплексного экологического мониторинга
Земельные ресурсы	Загрязнение почвенного покрова	- ограничение движения транспорта вне дорог - герметичность топливных баков - организованный сбор отходов производства - постоянный визуальный контроль мест хранения отходов

7 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Сметные нормы рассчитываются исходя из:

- годового Фонда рабочего времени 305 смен, принятого в ССН [20].
- средней продолжительности рабочего месяца 25,4 дня (или смены, бригадо-смены, станко-смены), принятой в ССН ($305/12=25,4$ смены при односменной работе).

Единицами измерения затрат времени на проведение работ в ССН приняты часы и смены. В СНОР такие же единицы выражены в днях, сменах и месяцах, что вызывает необходимость пересчета норм для приведения их к одним единицам измерения.

Согласно, производственных календарей, годовой фонд рабочего времени составляет 2000 часов. Продолжительность одного рабочего месяца составляет: $2000/12 - 166,7$ часов.

Продолжительность рабочей смены принята – 6,65 ч. (ССН-4 п.20).

При расчете сметной стоимости основных расходов на производство работ применялись следующие поправочные коэффициенты, нормы и лимиты затрат:

1,3 - районный коэффициент к заработной плате в Зейском районе Амурской обл.

1,2 - транспортно-заготовительные расходы. 1,162 - к амортизации.

1,2 (20%) - к основным расходам по статье "материальные затраты" на буровые работы. Согласно ССН-5, "Общие положения", пункт 23, для районов Крайнего Севера и приравненных сметные нормы по износу (статья "материальные затраты) увеличиваются на 20%.

16,0% - накладные расходы, 8,0% - плановые накопления

1,5% - на организацию полевых работ. В случае, когда проектно-сметная документация составляется на работы, продолжающиеся на той же площади, или по новому объекту на сопредельной площади без перебазировки партии

(отряда), к нормам на организацию применяется коэффициент 0,25. Таким образом затраты на организацию полевых работ составят: $1 \times 0,25 = 0,25\%$.

1,2% - на ликвидацию полевых работ

6,0% - резерв на непредвиденные работы и затраты. Резерв предусматривается по опыту работы предприятия. Принят рекомендуемый "Инструкцией по составлению проектов и смет..." размер резерва. За счет резерва планируется осуществлять расходы на предупреждение и ликвидацию геологических осложнений при проходке скважин в условиях неизученного разреза, выполнять дополнительные, не предусмотренные проектно-сметной документацией виды работ, необходимость в которых может возникнуть в процессе производства основных, и ликвидировать последствия стихийных осложнений работ (паводки на реках, обильные снегопады, лесные пожары и пр.).

12,0% - (от стоимости полевых работ и строительства временных зданий и сооружений) лимит на транспортировку грузов. ГСМ, персонала, перегон буровых установок. Согласно пункта 6.8.34. "Инструкции по составлению проектов и смет..." указанные проценты устанавливаются на базе сложившихся на предприятии за последние 2-3 года.

9,0% - лимит на полевое довольствие (от стоимости полевых работ).

15,0% - лимит на доплаты и компенсации согласно законодательства РФ, пункта 6.8.38. «Инструкции по составлению проектов и смет».

Сметная стоимость рассчитана в ценах 1993 года с учетом коэффициента индексации (таблица 18).

Таблица 18 - Расчёт индексов изменения сметной стоимости по видам работ

Наименование работ, выпуск СНОР-93, №№ таблиц, строк	Значения индексов
1	2
Расчёт 1. Сбор информации (СНОР-1, ч.1, т.1. стр.1)	2,449
Расчет 2. Составление обзорной карты (СНОР-1, ч.2, т. 1, стр. 1)	2,418
Расчет 3. Составление схемы расположения линий (СНОР-1, ч.2, т.1. стр.3)	1,742
Расчет 4. Составление геологической карты (СНОР-1, ч.2, т. 1, стр.2)	2,417
Расчет 5. Машинописные работы (СНОР-1, ч. 1.т. 11, стр. 1)	2,397
Расчёт 6. Раскраска карт (СНОР-1, ч. 1,т. 11, стр. 3)	2,412

Наименование работ, выпуск СНОР-93, №№ таблиц, строк	Значения индексов
Расчёт 8. Составление сметы (Доп. к СНОР-1, ч. 1, т.1, стр.3)	2,401
Расчет 9. Геологическая документация керна горных пород без радиометрических исследований у буровой скважины (СНОР-1, ч.1, т.5, стр.1)	2,105
Расчёт 10. Геолого-геоморфологические маршруты, слож.-3 (СНОР-1, ч.2, т. 5, стр.1)	1,997
Расчет 11. Колонковое бурение самоходными буровыми установками шпиндельного типа, кат. пород I-VII (СНОР-5. т. 7. стр. 1)	1,557
Расчёт 12. Удорожание бурения в зимних условиях (СНОР-5. т. 42, стр. 1)	0,746
Расчёт 13. Обработка (промывка) проб из керна скважин летом (СНОР-1, ч. 5, т. 3,стр. 96)	2,325
Расчёт 14. Обработка (промывка) проб из керна скважин зимой (СНОР-1, ч. 5, т. 3, стр. 97)	1,866
Расчёт 15. Обработка (промывка) шлиховых проб на лотке при контрольном опробовании скважин летом (СНОР-1, ч. 5, т. 2, стр. 68)	2,076
Расчёт 16. Обработка (промывка) шлиховых проб на лотке при контрольном опробовании скважин зимой (СНОР-1, ч. 5, т. 2, стр. 69)	2,253
Расчёт 17. Минералогические анализы и исследования (СНОР-7, т. 1, стр. 8)	1,625
Расчет 18. Монтаж, демонтаж самоходных установок в летний период на первый километр пути (СНОР-5, т. 23, стр. 2)	1,863
Расчет 19. Монтаж, демонтаж и перемещение самоходных установок на каждый последующий километр по дорогам (СНОР-5, т. 23, стр. 18)	1,515
Расчет 20. Засыпка скважин (СНОР-4, т,37 п. 1)	2,406
Расчёт 21. Перенесение на местность расположения скважин (СНОР-9, т. 3, с. 54)	2,237
Расчёт 22. Разбивка просек при расстоянии между пикетами 20 м, выючный, (СНОР-9, т. 3, стр. 46)	1,948
Расчет 23. Прорубка просек шириной 4 и 5 м с использованием безнопилы, транспорт автомобильный (СНОР-9, т. 5, стр. 90)	1,659
Расчёт 24. Теодолитные ходы точности 1:2000 , выючный, (СНОР-9, т. 1, стр. 6)	2,043
Расчёт 25. Техническое нивелирование (СНОР-93, вып. 9. т. 1, стр. 9)	2,025
Расчёт 26. Вычисление теодолитных ходов (СНОР-9, т. 1, стр. 19)	2,376
Расчёт 27. Вычисление технического нивелирования (СНОР-9, т. 1, стр. 21)	2,303
Расчёт 28. Тахеометрическая съемка, выючный (СНОР-93, вып. 9, т. 2, стр. 27)	2,155
Расчёт 29. Составление плана тахеометрической съемки (СНОР-93, вып. 9, т. 2, стр. 38)	2,424

Таблица 19 - Расчёт общей сметной стоимости видов геолого-поисковых работ

№ поз.	Наименование видов работ и затрат	Ед. изм.	Объём работ	Сметная стоимость расчётной единицы, руб.	Полная сметная стоимость действующих ценах, руб. коп.
1	2	3	4	7	9
А	ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ	руб.			25 530 824,36
І	СОБСТВЕННО ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ	руб.			22 795 378,89
1	Составление проекта				
1.1	Сбор информации				
	Выписка текста	100 с.	1	1564	2 068,02
	Выписка таблиц	100 с.	0,2	1256	732,27
1.2	Написание текста проекта и сметы				
	Написание текста проекта	10 кв.км	20,36	1820	571 894,85
	Составление сметы	смета	1	1381	39 773,86
1.3	Составление проектных карт и схем				
	Составление обзорной карты	лист	2	1256	4 920,22
	Составление геологической карты	лист	1	1585	28 896,69
	Составл. схемы распол. линий	лист	2	1414	19 007,56
	Раскраска карт	10 дм2	6	1573	2 004,96
2	Геолого-геоморфологические маршруты				
	Маршруты	10 км	4,717	2753	213 831,02
3	Буровые и сопутствующие работы				
3.1	Буровые работы				
	Колонковое поисковое бурение, диаметр 151 мм				
	І	пог. м	485	10590	239 909,57
	ІІ	пог. м	3365	10590	2 219 369,60
	ІV	пог. м	940	10590	929 958,73
	V	пог. м	940	10590	1 239 944,98
	Колонковое оценочное бурение, диаметр 151 мм				
	І	пог. м	131	10590	64 800,32
	ІІ	пог. м	777	10590	512 466,62
	ІV	пог. м	215	10590	212 703,33
	V	пог. м	215	10590	283 604,44

Продолжение таблицы 19

3.2	Сопутствующие бурению работы				
	Монтаж, демонтаж и перемещение буровой на расстояние до 1 км	м-д	1338	413	669 163,70
	Монтаж, демонтаж и перемещение буровой на расстояние свыше 1 км (по бездорожью)	м-д	5730	5731	893 210,74
	Засыпка скважин вручную с трамбовкой	м3	127	1207	283 307,04
4	Геологическая документация скважин и опробование				
4.1	Промывка проб керна скважин				
	Промывка проб инт. 0,4 м (зима)	100 м	34,42	4644	1 430 080,79
	Промывка проб инт. 0,4 м (лето)	100 м	34,42	4644	1 568 706,05
	Промывка проб инт. 0,2 м (зима)	100 м	8,6	4644	600 934,53
	Промывка проб инт. 0,2 м (лето)	100 м	8,6	4644	694 528,78
4.2	Промывка контрольных проб скважин				
	Промывка контр, проб (зима)	100 м3	0,18	3867	132 313,27
	Промывка контр, проб (лето)	100 м3	0,18	3867	178 017,35
4.3	Геологическая документация скважин				
	Документация проб инт. 0,4 м (зима)	100 м	34,42	2558	221 870,69
	Документация проб инт. 0,4 м (лето)	100 м	34,42	2558	221 870,69
	Документация проб инт. 0,2 м (зима)	100 м	8,6	2558	67 838,16
	Документация проб инт. 0,2 м (лето)	100 м	8,6	2558	67 838,16
5	Топографо-геодезические работы				
5.1	Полевые работы				
	Разбивочно-привязочные работы	пункт	1178	4199	652 927,70
	Закрепление на местности точек геодезических наблюдений	пункт	154	4199	95 056,96
	Рубка визирок шириной 1 м	км	183,246	9109	2 423 713,61
	Проложение теодолитных ходов точности 1:2000	км	305,41	7996	1 746 136,65

Продолжение таблицы 19

	Нивелирование IV класса (по буровым линиям)	км	38,18	8869	124 906,56
	Тахеометрическая съемка масштаба 1:2000	км2	5	6748	346 098,17
5.2	Камеральные работы				
	Вычисление теодолитных ходов	км	305,41	4129	1 011 862,65
	Вычисление технического нивелирования	км	38,18	4432	19 469,78
	Составление планов масштаба 1:2000	дм2	125	1534	230 100,00
6	Лабораторные исследования				
	Гранулометрический анализ	шлих	3	3205	4 653,66
	Изготовление пакетов, капсулирование (взвешивание)	шт	3	3205	1 480,71
	Выписка результатов	шлих	3	3205	1 480,71
	Извлечение золота из шлихов «отдувкой» и его взвешивание	шлих	6041	3205	2 323 368,60
	Ситовой анализ золота	навеска	20	3205	76 150,80
	Определение пробы золота	навеска	6	3205	13 537,92
	Минералогический анализ	шлих	2	3205	3 102,44
	Выписка результатов	шлих	28	3205	105 765,00
Б	СОПУТСТВУЮЩИЕ РАБОТЫ И ЗАТРАТЫ	руб.			2 735 445,47
I	Транспортировка грузов, персонала	12%			2 735 445,47
II	НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	16%			3 647 260,62
III	ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	8%			1 823 630,31
IV	КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ - ВСЕГО	руб.			5 470 890,93
1	Полевое довольствие	9%			2 051 584,10
2	Доплаты и компенсации	15%			3 419 306,83
VI	Резерв на непредвидимые расходы	6%			1 367 722,73
	ИТОГО				37 840 328,95
	НДС	18%			6 811 259,21
	ВСЕГО				44 651 588,16

Таблица 20 - Расчёт единичных сметных расценок

№ поз.	Наименование видов работ и затрат	Ед. изм.	Объём работ	Норма времени на ед.	Количество расчётных единиц, см.	Сметная стоимость в ценах СНОР-93		Полная сметная стоимость в действующих ценах, руб. коп.
						Сметная стоимость расчётной единицы, руб.	Полная сметная стоимость, руб.	
1	2	3	4	5	6	7	8,00	9
1	Составление проекта							
1.1	Сбор информации							
	Выписка текста	100 с.	1	1,08	0,54	1564	844,00	2 068,02
	Выписка таблиц	100 с.	0,2	1,19	0,24	1256	299,00	732,27
1.2	Написание текста проекта и сметы							
	Написание текста проекта	10 кв.км	20,36	6,34	129,1	1820	234 977,00	571 894,85
	Составление сметы	смета	1	12	12	1381	16 568,00	39 773,86
1.3	Составление проектных карт и схем							
	Составление обзорной карты	лист	2	0,81	1,62	1256	2 035,00	4 920,22
	Составление геологической карты	лист	1	7,54	7,54	1585	11 954,00	28 896,69
	Составл. схемы распол. линий	лист	2	3,86	7,72	1414	10 913,00	19 007,56
	Раскраска карт	10 дм2	6	0,09	0,53	1573	831,00	2 004,96
2	Геолого-геоморфологические маршруты							
	Маршруты	10 км	4,76уп17	2,38	40,88	2753	112 542,64	213 831,02
3	Буровые и сопутствующие работы							
3.1	Буровые работы							
	Колонковое поисковое бурение, диаметр 151 мм							
	I	пог. м	485	0,03	14,55	10590	154 084,50	239 909,57
	II	пог. м	3365	0,04	134,6	10590	1 425 414,00	2 219 369,60
	IV	пог. м	940	0,06	56,4	10590	597 276,00	929 958,73
	V	пог. м	940	0,08	75,2	10590	796 368,00	1 239 944,98

Продолжение таблицы 20

	Колонковое оценочное бурение, диаметр 151 мм							
	I	пог. м	131	0,03	3,93	10590	41 618,70	64 800,32
	II	пог. м	777	0,04	31,08	10590	329 137,20	512 466,62
	IV	пог. м	215	0,06	12,9	10590	136 611,00	212 703,33
	V	пог. м	215	0,08	17,2	10590	182 148,00	283 604,44
3.2	Сопутствующие бурению работы							
	Монтаж, демонтаж и перемещение буровой на расстояние до 1 км	м-д	1338	0,65	869,7	413	359 186,10	669 163,70
	Монтаж, демонтаж и перемещение буровой на расстояние свыше 1 км (по бездорожью)	м-д	5730	0,017	97,41	5731	558 256,71	893 210,74
	Засыпка скважин вручную с трамбовкой	м3	127	0,77	97,8	1207	118 044,60	283 307,04
4	Геологическая документация скважин и опробование							
4.1	Промывка проб керна скважин							
	Промывка проб инт. 0,4 м (зима)	100 м	34,42	4,81	165,56	4644	768 860,64	1 430 080,79
	Промывка проб инт. 0,4 м (лето)	100 м	34,42	4,23	145,6	4644	676 166,40	1 568 706,05
	Промывка проб инт. 0,2 м (зима)	100 м	8,6	8,09	69,57	4644	323 083,08	600 934,53
	Промывка проб инт. 0,2 м (лето)	100 м	8,6	7,4	63,64	4644	295 544,16	694 528,78
4.2	Промывка контрольных проб скважин							
	Промывка контр, проб (зима)	100 м3	0,18	135,8	24,44	3867	94 509,48	132 313,27
	Промывка контр, проб (лето)	100 м3	0,18	170,5	30,69	3867	118 678,23	178 017,35
4.3	Геологическая документация скважин							
	Документация проб инт. 0,4 м (зима)	100 м	34,42	2,1	72,28	2558	184 892,24	221 870,69
	Документация проб инт. 0,4 м (лето)	100 м	34,42	2,1	72,28	2558	184 892,24	221 870,69
	Документация проб инт. 0,2 (зима)	100 м	8,6	2,57	22,1	2558	56 531,80	67 838,16

Продолжение таблицы 20

	Документация проб инт. 0,2 м (лето)	100 м	8,6	2,57	22,1	2558	56 531,80	67 838,16
5	Топографо-геодезические работы							
5.1	Полевые работы							
	Разбивочно-привязочные работы	пункт	1178	0,06	70,68	4199	296 785,32	652 927,70
	Закрепление на местности точек геодезических наблюдений	пункт	154	0,07	10,78	4199	45 265,22	95 056,96
	Рубка визирок шириной 1 м	км	183,246	0,88	161,26	9109	1 468 917,34	2 423 713,61
	Проложение теодолитных ходов точности 1:2000	км	305,41	0,35	106,89	7996	854 692,44	1 746 136,65
	Нивелирование IV класса (по буровым линиям)	км	38,18	0,18	6,87	8869	60 930,03	124 906,56
	Тахеометрическая съемка масштаба 1:2000	км2	5	4,76	23,8	6748	160 602,40	346 098,17
5.2	Камеральные работы							
	Вычисление теодолитных ходов	км	305,41	0,34	103,84	4129	428 755,36	1 011 862,65
	Вычисление технического нивелирования	км	38,18	0,05	1,91	4432	8 465,12	19 469,78
	Составление планов масштаба 1:2000	дм2	125	0,5	62,5	1534	95 875,00	230 100,00
6	Лабораторные исследования							
	Гранулометрический анализ	шлих	3	0,22	0,66	3205	2 115,30	4 653,66
	Изготовление пакетов, капсулирование (взвешивание)	шт	3	0,07	0,21	3205	673,05	1 480,71
	Выписка результатов	шлих	3	0,07	0,21	3205	673,05	1 480,71
	Извлечение золота из шлихов «отдувкой» и его взвешивание	шлих	6041	0,12	724,92	3205	2 323 368,60	2 323 368,60
	Ситовой анализ золота	навеска	20	0,54	10,8	3205	34 614,00	76 150,80
	Определение пробы золота	навеска	6	0,32	1,92	3205	6 153,60	13 537,92
	Минералогический анализ	шлих	2	0,22	0,44	3205	1 410,20	3 102,44
	Выписка результатов	шлих	28	0,06	15	3205	48 075,00	105 765,00

8 ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА

Золото, встречаемое в природе, отличается по крупности, пробности, составу примесей, форме частиц и цвету. В этой главе речь пойдет о крупности золота, что является важнейшим параметром, определяющим методику разведки и опробования месторождений, а также технологию переработки руды.

Наиболее часто в природе встречаются очень мелкие частицы золота размером от доли микрона до десятков микронов. Такие частицы называются дисперсными. Условно они делятся на грубодисперсные и тонкодисперсные (высокодисперсные). В грубодисперсных системах размер частиц - от 1 мкм и выше, в тонкодисперсных — от 1 нм до 1 мкм.

Дисперсные частицы золота есть в породах, в воде и в растениях. Такие частицы можно разглядеть только в электронный микроскоп, и их не получится взвесить на лучших микроаналитических весах. Расчетная масса частицы размером 0,001 мм составляет всего 0,00000001 мг. Количество мельчайших частиц золота огромное. В каждом грамме золота заключено больше 100 миллиардов таких частиц. При огромном количестве дисперсных частиц их извлечение представляет наибольшую трудность и обходится дороже всего.

Золотин размером мельче 0,01 мм чрезвычайно много. Самая крупная золотины этого класса (0,01 мм) имеет массу в 0,00001 мг и ее также невозможно взвесить на микроаналитических весах. В каждом грамме золота количество таких частиц превышает 100 миллионов.

Несмотря на то, что золота мельче 0,01 мм в природе больше, чем любого другого, оно находится преимущественно в рассеянном состоянии. Иногда оно образует промышленные скопления, обычно золото сульфидного типа. В таких месторождениях мельчайшие частицы золота концентрируются в виде включений в некоторые минералы (пирит, арсенопирит и т.п.). Извлечение

такого золота, даже при высоком содержании, требует тонкого измельчения пород и растворения золота каким-либо растворителем (цианидом, хлоридом).

При естественном разрушении горных пород мелкие золотины сравнительно легко высвобождаются из сульфидов, так как сульфиды окисляются кислородом воздуха, разрушаются под действием разности температур и различных механических воздействий. Высвободившиеся золотины могут накапливаться в элювиальных отложениях и корах выветривания.

Если свободное золото крупностью менее 0,01 мм попадает в речной поток, то оно преимущественно рассеивается.

Золото размером 0,01-0,1 мм характерно для многих коренных месторождений. В богатых рудах его можно увидеть невооруженным глазом, хотя оно может быть не похоже на обычное золото. Золото находится в жилах обычно в виде мельчайших частиц. Эти частицы иногда скапливаются, давая рыхлые сростки и скопления, видимые простым глазом. Внешний вид этих скоплений таков, что впервые видящий их наблюдатель не узнает в них золота. Это серо-зеленые пятна весьма непривлекательного вида с тусклым блеском или вовсе без блеска. Такого рода золото носит название «зеленого» золота.

В зависимости от задач исследований определяют индивидуальные размеры золотин или ситовые их размеры. Индивидуальные размеры определяют для каждой золотины в отдельности, при этом по меньшей мере определяют длину частицы и ее ширину. По возможности определяют также толщину частицы и тогда размер каждой из них выражается тремя цифрами, например: 0,8x0,2x0,15 мм и т.п.

Кроме индивидуальных размеров частиц, в практике часто используют «ситовые размеры». Ситовые размеры частиц являются усредненными. Они определяются величиной отверстий сит, через которые просеивается золото. Например, если золото высыпать на сетку с размерами ячейки 1,0 мм, то все частицы, которые просыпались через сетку, имеют размер «минус 1,0 мм», а те которые остались на сетке — «плюс 1,0 мм». Если частицы прошли через сетку

1,0 мм, но задержались на сетке 0,5 мм, то ситовый размер частиц составляет «плюс 0,5 — минус 1,0 мм» (плюс значит крупнее, минус — мельче).

Рассев на ситах с разными размерами позволяет получить распределение золота по крупности, которое называется ситовым анализом. Ситовый анализ золота чрезвычайно важен для любых практических решений. Без ситового анализа невозможен правильный выбор оборудования и организация эффективной добычи золота.

Таблицы ситового анализа не всегда удобны, поэтому дополнительно к ним нередко используют «гранулометрические характеристики» золота. Одна из важных характеристик — медианный размер золотин (M_e , мм). M_e представляет собой расчетный размер сита, через которое просеется 50% золота. Имеется простая формула расчета значения M_e по данным ситового анализа.

Еще одна важная гранулометрическая характеристика — показатель сортированности золота «С». Он характеризует диапазон колебаний размера золотин относительно M_e . Если бы все золотины в месторождении были одинаковыми, то показатель сортированности был бы равен нулю. Хорошо сортировано золото имеет показатель $C < 0,4$. Для плохо сортированного золота $C > 0,4$. Иногда используют и другие характеристики золота.

За всю историю человечества, вероятно, добыто больше всего золота с размером частиц от 0,1 до 1,0 мм. Такое золото видимое, технология его извлечения сравнительно проста и хорошо разработана. Чтобы высвободить золото из руды, ее нужно сначала измельчить. Эта операция весьма энергоемкая и дорогостоящая, но измельчение до 0,1 мм (в практике принято 0,074 мм) технически и экономически вполне возможно. Современные дробилки и мельницы позволяют измельчать десятки и сотни тонн руды в час.

Из измельченной руды золото крупнее 0,1 мм удовлетворительно извлекается простыми гравитационными методами (шлюзами, плоскостями и т.п.), известными сотни лет. В прошлом веке для повышения извлечения

мелкого золота разработаны концентрационные столы, центробежные концентраторы и другие обогатительные аппараты.

Золото размером 0,1 мм уже можно отнести к «гравитационному», то есть к такому, которое осаждается в воде под действием силы тяжести. За счет этого золото крупностью 0,1 мм уже может задерживаться на дне рек и образовывать скопления, выгодные для отработки. Известны россыпи с крупностью золота $Me = 0,1 - 0,11$ мм, но таких россыпей мало и они расположены рядом с коренными месторождениями. То есть крупность золота 0,1 мм является предельной для накопления в аллювиальных россыпях. Большая часть золота размером 0,01-0,1 мм уносится течением, рассеивается по речной долине и выносится в океан, а 0,1-1,0 мм преимущественно остается.

Важным преимуществом золота этого класса является то, что его месторождения в природе встречаются не слишком редко, а их поиски и разведка не требуют больших затрат. Золотосодержащая руда с золотом крупностью 0,1-1,0 мм выявляется буровыми скважинами; вскрытые рудные тела опробуют удобными в практическом отношении пробами массой 10-12 кг. В итоге, месторождения с золотом крупностью 0,1-1,0 мм выявляются и оцениваются разведкой весьма успешно при сравнительно небольших затратах.

Золото крупнее 1-2 мм в природе также нередко встречается. В россыпных месторождениях доля золота крупнее 1 мм часто превышает 50%, а в некоторых россыпях достигает 70%. Известны отработанные россыпи, в которых большая часть золота была крупнее 8 мм. Некоторые россыпи с крупным золотом были чрезвычайно богатыми и содержали сотни тонн золота.

Источниками крупного золота в россыпях являются малосульфидные кварцевые жилы, то есть жилы, в которых мало таких минералов, как пирит, арсенопирит, галенит и т.п. При отсутствии сульфидов в продуктивных гидротермальных растворах, центров кристаллизации золота возникает меньше, но каждый из них аккумулирует больше золота.

Золотины размером 8-10 мм обычно имеют массу более 1 г и называются самородками. Жилы с самородковым золотом современными геологическими

методами найти почти невозможно. Самородки рассредоточены в них очень редко. Например, при промышленном содержании золота 10 г/т одна золоти́на размером 10 мм (массой 1 г) приходится на 100 кг породы, а самородок размером 15-20 мм — один на 3-5 тонн. Пробы из разведочных скважин имеют массу 1-3 кг, соответственно вероятность того, что в пробу попадет самородок, очень мала. А отбирать тяжелые валовые пробы, чтобы в них попал самородок, практически сложно.

Важнейшее значение при поиске самородковых жил имеет анализ россыпного золота. В некоторых россыпях можно найти самородки с кварцем — это прекрасный поисковый признак. Золото и кварц, имеют разные коэффициенты температурного расширения и по контакту золота и кварца сравнительно легко, проникает влага. При колебаниях температуры (замерзании и оттаивании пород) золото быстро отделяется от кварца. Если кварц с золотом находятся вместе, то это значит, что самородок отделился от жилы совсем недавно и жила не полностью разрушена. Кроме того, жила находится недалеко, может быть, на расстоянии нескольких километров, так как самородки из-за большой массы передвигаются медленно.

Таким образом, размеры природного золота колеблются от тонкодисперсных частиц до самородков, то есть отличаются по почти в 100 тыс. раз. При этом для каждого из месторождений характерен свой диапазон крупности золота. Есть месторождения с дисперсным золотом, есть с золотом крупным. Различия в крупности золота определяют различия в технологии переработки руды и обогащения, а также в методике разведки и опробования. В общем случае месторождения с мелким золотом требуют сравнительно небольших затрат на поиски и разведку, но зато промышленное извлечение золота из руды стоит дороже, так как необходимы процессы тонкого дробления, флотации или цианирования. Для месторождений с крупным золотом извлечение из руды обходится дешевле (достаточно простых гравитационных аппаратов), но поиски таких месторождений сложнее, а разведка дороже или имеет низкую достоверность.

Получить надежные сведения о крупности золота в месторождении можно на основе качественных технологических исследований, выполненных на представительных пробах. К сожалению, на исследованиях нередко экономят, что приводит к погрешностям проектирования и убыткам предприятий. В частности, возможно применение кучного выщелачивания на месторождении с крупным золотом (где эта технология неэффективна), применение неподходящего оборудования для извлечения золота на россыпях и т.п.

В долине реки Левые Кохани золото представлено тонкими слабо окатанными пластинками, реже – неправильными зернами. Размеры зерен от 0,03 до 3,0 мм. [1] и считаются как мелкие и средние согласно классификации Н.А. Шило, где частицы золота диаметром менее 1,0 мм относятся к весьма мелкому золоту, диаметром 2,0-4,0 мм – к среднему.

Золотоносный пласт приурочен к горизонту грубоокатанной гальки и залегает на плотике и в элювиальном слое. В коренных породах золото просажено трещины до 0,4 м.

Таблица 21 – Гранулометрический состав россыпи р. Левые Кохани

Размер золота, мм	0,25	0,25-0,8	0,8-2,5	2,5-4,0
Содержание от общего количества, %	31,2	59,4	9,4	-

Ситовой анализ золота долины реки Правый Кохани показывает, что золото в основном, мелкое, извлекаемость из россыпи затруднена из-за его размеров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведение поисково-оценочных работ на участке Бардагон в Зейском районе Амурской области обусловлено необходимостью увеличения минерально-сырьевой базы в Амурской области.

Территория листа расположена в зоне складчатого обрамления Алданского щита и входит в лист геологической карты N-52-VIII масштаба 1:200000.

Протерозойская складчатость является основной структурой для данной территории.

По сложности геологического строения площадь работ относится ко II категории.

Участок относится к коханийскому золотоносному узлу верхнезейского золотоносного района и можно предполагать, что выявленные месторождения россыпного золота будут принадлежать ко 2-й группе «крупные и средние, относительно выдержанные по ширине и длине россыпи с неравномерным распределением полезных компонентов, со сравнительно постоянной мощностью и обычно неровным плотиком.

В целях сокращения сроков проведения работ и экономии денежных средств поиски будут проводиться традиционными геологическими методами - бурением скважин по определённой сети и опробованием материала проб, а также сопутствующим им геоморфологическими и топографо-геодезическими исследованиями.

Результатом работ будет являться выявление прогнозных ресурсов категории P_1 и оценка промышленных запасов россыпного золота категории C_2 .

Работы будут проводиться в два этапа:

- на первом этапе - поиски россыпей по сети 3200-2800-1600 x 40-20 м с оценкой прогнозных ресурсов по категории P_1 с помощью бурения колонковых скважин;

- на втором этапе - оценка выявленных россыпей сгущением сети проходкой линий буровых колонковых скважин через 800-600-400-200х 20-10 м с подсчетом запасов категории С₂

Расчет сметной стоимости показал, что стоимость проектируемых поисковых и оценочных работ составит 44 651 588,16 рублей.

Специальная глава посвящена гранулометрическому составу россыпного золота. Ситовой анализ золота долины реки Правый Кохани показывает, что золото в основном, мелкое, извлекаемость из россыпи затруднена из-за его размеров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Геологическая карта листа Геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР м-ба 1:200.000. Серия Становая. Лист N-52-VIII. Нестеренко С.П., 1966, 1968. – М.: Мингео СССР, 1966, 1968. – 64 с., 2 гр.пр
2. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. - 135 с.
3. Григоров, С.А., А.П. Куклин, И.С. Розенблюм «Разбраковка литохимических ореолов, образованных потоками рассеяния, на основе выделения ореольных систем различных иерархических уровней» - Благовещенск: 1986, - С. 109-110.
4. Григорян, С.В. Рудогенные геохимические аномалии./ С.В. Григорян. - М.: Недра, 1982. - 456 с.
5. Питулько, В.М. Основы интерпретации данных поисковой геохимии./ В.М., Питулько, И.Н. Крицук. - Л.: Недра, 1990. - 336 с.
6. Соколов, С.В. Структуры аномальных геохимических полей и прогноз оруденения./ С.В. Соколов. - СПб.: Наука, 1998. - 154 с.
7. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). — М.: ВИЭМС, 1999.
8. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, утв. Приказом № 278 МПР России от 11.12.2006 г.
9. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. – М., 1993.
10. Методические указания по разведке и геолого-промышленной оценке месторождений золота. – М., 1974.
11. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (россыпные месторождения). Приложение 41 к распоряжению МПР России № 37-р от 05.06.2007 г.

12. Геологоразведочные работы (СНОР) выпуск с 1 – 11. - М.: РОСКОМНЕДРА, 1993.
13. Инструкция по составлению проектов и смет на ГРР. — М.: Мингео СССР, 1986.
14. О недрах: федеральный закон № 2395-1-ФЗ от 21.02.1993 с дополнениями 2013 г. // Собр. законодательства Российской Федерации, 1995. – № 10. – С. 823
15. «ПБ 08-37-2005 Правила безопасности при геологоразведочных работах» - М.: Минприроды России, 2005.
16. Правила охраны поверхностных вод. (Типовые положения). – М., 1991.
17. СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001.
18. Промежуточный отчет о результатах геологического изучения в целях поисков и оценки месторождений россыпного золота участков р. Кохани Правые, руч. Намничи, р. Кохани Левые - Зея., 2019
19. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. - Магадан, 1982.
20. Сборники сметных норм на геологоразведочные работы (ССН) выпуски с 1 – 11. – М.: ВИЭМС, 1992.
21. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок. ПОТР М-016-2001. - Доступ из справ. - правовой системы «Консультант плюс», 2001. - 35 с.
22. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. - М.: Недра, 2009. - 210 с.
23. Правила безопасности при геологоразведочных работах. ПБ 08-37-2005. Доступ из справ. - правовой системы «Консультант плюс», 2005. – 16 с.
24. «Об охране окружающей среды»: Закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 14.01.2002 г. - №2. - Ст.133.

25. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, утв. Приказом № 278 МПР России от 11.12.2006 г.
26. Методические указания по разведке и геолого-промышленной оценке месторождений золота. М, 1974.
27. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (россыпные месторождения). Приложение 41 к распоряжению МПР России № 37-р от 05.06.2007г. - М., 2007
28. Методика разведки россыпей золота и платиноидов. М, ЦНИГРИ. 1992
29. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. Магадан, 1982.
30. Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых. Приказ № 352 от 14.06.2016г.
31. Правила безопасности при геологоразведочных работах. - Спб., 2005.
32. М.С. Учитель «Разведка россыпей» - Иркутск: Изд-во Иркутского, университета, 1987. - 248 с.
33. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения». –М., 1963.
34. «О Недрах»: Закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1 // Собрание законодательства РФ. – 1995. №10. - 823 с.
35. «Об охране атмосферного воздуха»: Закон РФ от 04.05.1999 № 96-ФЗ // Собрание законодательства РФ. - 1999.
36. Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. N 344 "О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, в том числе через

централизованные системы водоотведения, размещение отходов производства и потребления" –М., 2003

37. «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 N 74-ФЗ – М., 2007

38. «Об охране окружающей среды» Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ – М., 2003

39. СанПиН 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения» – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001

40. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2003

41. Правила по технике безопасности на топографогеодезических работах/Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР: Справочное пособ.— М.: Недра, 1991.—303

42. СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» - М., 1988

43. Годзевич, Б.Л. Отчет о результатах групповой геосъемки масштаба 1:50 000 зоны БАМ в бассейнах рек Брянты, Кохани, Мульмути, Дымкоуль, Мульмугакан (листы N-52-39-А, Б; -40, -41-42-А) / Б.Л. Годзевич, М.П. Головизнин, В.Н. Петрук. - Хабаровск: Дальгеология, 1981.

44. Оценка прогнозных ресурсов россыпного золота Амурской области по остоянию на 1.01.1993 г. / И.М. Дербeko [и др.]. - Благовещенск: Амурский ТФ, 1993.

45. Геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР м-ба 1:200.000. Серия Становая. Лист N-52-VIII. Нестеренко С.П., 1966, 1968. – М.: Мингео СССР, 1966, 1968. – 64 с., 2 гр.пр. ///АТГФ-11920

46. Мельников В.Д., Полеванов В.П.,. «Районирование золотоносных площадей Амурской области» - Благовещенск: Амурск. отдел ДВИМСа, ПГО "Таежгеология", 1990