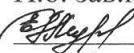


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет Инженерно-физический
Кафедра Геология и природопользования
Специальность 21.05.02 Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. зав.кафедрой
 Е.Г. Мурашова
« 25 » июня 2019 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение геолого-разведочных работ на месторождении россыпного золота в бассейне ключа Ханкалай.

Исполнитель
студент группы 515 узс


(подпись, дата)

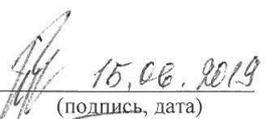
Е. С. Калашников

Руководитель
д.г.- м.н., профессор


(подпись, дата)

И.В.Бучко

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


(подпись, дата)

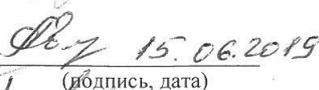
Т.В. Кезина

по разделу экономика
д.г.- м.н., профессор


(подпись, дата)

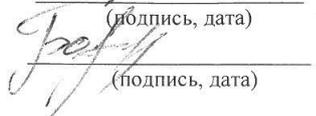
И.В.Бучко

Нормоконтроль
ст. преподаватель


(подпись, дата)

С.М. Авраменко

Рецензент


(подпись, дата)

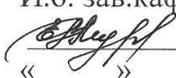
В.П. Борисов

Благовещенск 2019

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

Инженерно-физический факультет
Кафедра Геологии и природопользования
УТВЕРЖДАЮ

И.о. зав.кафедрой

 Е.Г. Мурашова
« _____ » _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ

К дипломному проекту студента Калашникова Е.С.

1. Тема дипломного проекта Проект на проведение геолого-разведочных работ на месторождении россыпного золота в бассейне ключа «Ханкалай»

(утверждено приказом от _____)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: _____
3. Исходные данные к дипломному проекту: Геологическое строение района. Данные проведенных ранее поисковых, оценочных работ.
4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методическая часть, производственная часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальная часть – методика подсчета запасов методом геологических блоков.
5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, рисунков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.):
6 листов демонстрационной графики
6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая, геологическая, методическая и экономическая части – И.В.Бучко; часть БЖД И ОТ – Т.В. Кезина
7. Дата выдачи задания _____

Руководитель дипломного проекта Бучко Инна Владимировна
д.г.-м.н., профессор (фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) _____


подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 95 с., 11 таблиц, 35 источник, 6 листов графических приложений.

РУЧЕЙ ХАНКАЛАЙ, РАЗВЕДКА, РОССЫПЬ, МЕТОДИКА, СКВАЖИНА, БУРЕНИЕ, ПРОБА, ЗАПАС

Основной целью настоящего проекта является разработка методики разведочных работ на россыпное золото руч. Ханкалай в Селемджинском районе Амурской области.

Россыпь золота руч. Ханкалай – левого притока р. Малая Эльга в пределах линий 2-18 приурочена к пойме ручья, будет разведана буровым способом (УКБ) по сети 200 x 20-10 м (10 линий, 102 скважины, объем бурения 533,1 пог. м). В результате работ в пределах данного интервала линий выявлена россыпь золота протяженностью около 0,9 км с балансовыми запасами категории С₁ в количестве 179,8 тыс. м³ песков и 106,2 кг хим. чистого золота при среднем содержании на пласт 591 мг/м³.

С целью выполнения геологической задачи, проектом предусматривается следующий основной комплекс работ: организация; проектирование; проведение геолого-геоморфологических маршрутов; бурение скважин; опробование; топографо-маркшейдерские работы; лабораторные работы; камеральные работы; прочие работы.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	9
1 Общая часть.....	11
1.1 Географо – экономическая характеристика района работ.....	11
1.2 История геологического исследования района работ.....	12
2 Геологическая часть	15
2.1 Геологическое строение.....	15
2.1.1 Стратиграфия	15
2.1.2 Интрузивные образования	24
2.1.3 Тектоника	30
2.1.4 Полезные ископаемые	36
2.1.5 Характеристика участка работ	39
3 Методическая часть	43
3.1 Изученность объекта исследования	43
3.2 Обоснование выбора системы разведки	44
3.3 Методика разведки.....	45
3.3.1 Плотность разведочной сети.....	45
3.4 Буровые работы	48
3.5 Топографо – геодезические работы	50
3.6 Поисковые маршруты.....	52
3.7 Опробовательские работы.....	53
3.8 Лабораторные работы.....	56
3.8.1 Отдувка и взвешивание золота.....	56
3.8.2 Определение ситового анализа золота.....	58
3.8.3 Определение пробности золота.....	58
3.8.4 Определение гранулометрического состава аллювия	59
3.8.5 Определение коэффициента разрыхления пород.....	60
3.8.6 Минералогические анализы	60
3.9 Геологическая документация	60
3.10 Оценка запасов и прогнозных ресурсов	62

4	Производственно – техническая часть	64
5	Безопасность и экологичность проекта	67
	5.1 Электробезопасность	67
	5.2 Пожаробезопасность	69
	5.3 Охрана труда	71
	5.4 Охрана окружающей среды.....	74
6	Экономическая часть	77
7	Специальная часть	82
	7.1 Общие сведения.....	82
	7.2 Классификация и категории запасов	83
	7.3 Кондиции, принятые при подсчете запасов.....	83
	7.4 Методика оконтуривания и подсчета запасов	85
	Заключение	91
	Библиографический список	92

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Количество листов
1	Геологическая карта	1:200 000	1
2	Литологические разрезы	Г 1:1000 В 1:100	1
3	План рельефа плотика	1:2000	1
4	План блокировки россыпи	1:2000	1
5	Производственно – техническая часть		1
6	Экономическая часть		1

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ССЫЛОК

В настоящей бакалаврской работе использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

ГОСТ 2.104-68 ЕСКД Основные надписи

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД Текстовые документы

ГОСТ 2.111-68 ЕСКД Нормоконтроль

ГОСТ 2.304-81 Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Шрифты чертежные (с Изменениями N 1, 2)

ГОСТ 2.305-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Изображения – виды, разрезы, сечения (с Изменениями N 1, 2)

ГОСТ 2.306-68 ЕСКД Обозначение графических материалов и правил нанесения их на чертежах

ГОСТ 2.605-68 ЕСКД Плакаты учебно-технические. Общие технические требования

ГОСТ 2.701-84 ЕСКД Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению

ГОСТ 2.721-74 ЕСКД Обозначения условно-графические в схемах. Обозначения общего применения

ГОСТ 2.851-75 Горная графическая документация

ГОСТ 2.853-75 Горная графическая документация. Правила выполнения условных обозначений

ГОСТ 2.854-75 Горная графическая документация. Обозначения условные ситуации земной поверхности

ГОСТ 2.857-75 Горная графическая документация. Обозначения условные полезных ископаемых, горных пород и условий их залегания

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

ВПЗ – вулканно – плутоническая зона

ГЖ – горючая жидкость

ГКЗ – государственная комиссия по запасам полезных ископаемых

ГРР – геолого – разведочные работы

ГРЭ – геолого – разведочная экспедиция

ГСМ – горюче – смазочные материалы

ЕПБ – единые правила безопасности

ЗАО – закрытое акционерное общество

КГРЭ – комплексная геолого – разведочная экспедиция

ЛВЖ – легковоспламеняющаяся жидкость

ОАО – открытое акционерное общество

РФ – Российская Федерация

СНОР – сборник норм основных расходов

СП – структурный подэтаж

ССН – сборник сметных норм

СФЗ – структурно – формационная зона

СЭ – структурный этаж

УКБ – ударно – канатное бурение

ВВЕДЕНИЕ

Ведущим полезным ископаемым Амурской области является золото: россыпное (экзогенное) и гидротермалитовое (эндогенное, коренное, рудное). Большое разнообразие геологических и геоморфологических обстановок в Амурской области предопределило формирование здесь россыпей множества типов, различных по происхождению, возрасту, вещественному составу, комплексам попутных компонентов, крупности и составу самородного золота. Долинные (пойменные, русловые, косовые, террасовые) россыпи – основные в Верхнем Приамурье. Ширина их варьирует в широких пределах – от 10 до 500 м, иногда превышает 1000 м. Длина таких россыпей достигает иногда десятков километров (Харгинская, Джалиндинская, Селемджинская). По прогнозным ресурсам россыпного золота Амурская область занимает первое место в России. При оценке прогнозных ресурсов по состоянию на 01.01. 2013 г. по Амурской области было учтено более 6000 россыпных золотоносных объектов в ранге месторождений, россыпепроявлений и прогнозируемых участков. Все они сосредоточены в пределах 13 золотоносных (рудно-россыпных) районов и входящих в эти районы 46 золотоносных (рудно-россыпных) узлов, общая площадь которых составляет 155 тыс. км или 42,6 % от общей площади Амурской области. Основная доля россыпей представлена относительно небольшими объектами с запасами менее 700 кг, хотя отрабатывается и несколько россыпей с запасами более 5 т. Поисковые и разведочные работы на россыпное золото, прогнозные ресурсы категории P_1 которого оцениваются в 100 т, должны обеспечить продолжение работ еще на 10-12 лет. Пока же при общих разведанных запасах золота в россыпях порядка 130 т, обеспеченность ограничивается 12-14 годами. Реализация прогнозных ресурсов позволит обеспечить добычу еще на такой же срок.

Сегодня в области действует 25 драг и 170-180 промприборов. Наиболее интенсивная добыча россыпного золота ведется в северных районах области (Тындинский, Зейский, Селемджинский, Мазановский и Сковородинский) [33].

Объектом проектирования данного дипломного проекта является месторождение россыпного золота руч. Ханкалай, расположенного в Селемджинском районе Амурской области. Ресурсы россыпного золота в районе работ для открытого раздельного способа добычи практически исчерпаны, что в будущем потребует проведения увеличения объема геологоразведочных работ буровым способом и значительных затрат по выявлению как новых россыпных месторождений, так и доразведки ранее выявленных для поддержания баланса запасов россыпного золота на предприятии.

В результате проведения проектируемых работ ожидается выявление месторождения россыпного золота руч. Ханкалай – левого притока р. Эльга Малая с запасами категории C_1 в количестве 100 кг х. ч. Золота [20].

Основными исходными данными для разработки темы проекта послужили ранее проведённые исследования, в результате которых был установлен дополнительный прирост запасов россыпного золота. Россыпь золота руч. Ханкалай, открытая в 1928-29 гг. неизвестными старателями, разведана 2 шурфовочными линиями, расположенными соответственно в 800 и 1200 м от устья ручья [20]. На них пройдено 9 шурфов по сети 200 x 20 м., средняя мощность горной массы в выработках составляет 3,5 м, среднее содержание шлихового золота на массу колеблется от 210 до 3800 мг/м³, составляя в среднем 585 мг/м³.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо – экономическая характеристика района работ

По административному делению район работ относится к Селемджинскому району Амурской области РФ и находится на территории листа N-53-XXVI международной разграфки. Расстояние от объекта до ближайшего населённого пункта – пос. Ольгинск, по грунтовой дороге 15 км, от пос. Ольгинск до районного центра пос. Экимчан – 50 км по улучшенной автомобильной дороге. Район работ наглядно представлен на обзорной топографической карте (рисунок 1).

Участок работ расположен в долине р. Эльга Малая. Протяженность ручья Ханкалай составляет 948,94 м. Рельеф района работ среднегорный, резко расчлененный, крутосклонный (750-1000 м над уровнем моря). Относительные превышения составляют 100-500 м. Территория большей частью покрыта густой тайгой и расчленена широкими заболоченными долинами рек и ручьев. По долинам широко распространены техногенные формы рельефа.

Вся речная сеть принадлежит бассейну верхнего течения реки Селемджа. Притоки третьего порядка имеют узкие U и V– образные формы долин, невыработанный (ступенчатый) профиль. Это придает им черты горных рек с весьма непостоянным водным режимом.

Климат района резко континентальный, со среднегодовой температурой – 7°C. Весна поздняя – реки освобождаются ото льда и снег истаивает в первой половине мая, а теплая погода устанавливается к середине июня. Наиболее жаркие дни бывают в июле (+32-35°C), но уже в конце августа температура воздуха резко падает, становится прохладно, в начале сентября отмечаются первые заморозки.

Устойчивый снежный покров образуется в конце октября, тогда же замерзают реки. Зима в районе работ морозная (-40-45°C), долгая.

Большая часть осадков выпадает летом (до 460 мм при среднегодовой норме 760 мм) [18].

Широко распространена многолетняя мерзлота, особенно на склонах и террасах, отсутствует только в пойме крупных водотоков.

По сейсмичности район относится к VII зоне по 12 -бальной шкале. До 2011 г. район работ являлся малообжитым, а в экономическом отношении слабо развитым. Экономика его целиком в основном была связана с россыпной золотодобычей. В этом отношении интересны бассейны рек Харгу, Большая Эльга, Эльгакан и Малый Наэрген. Река Эльга Малая является крупным левым притоком верхнего течения р. Эльга Большая. Долина водотока на протяжении 14 км от устья имеет северо-восточное направление. На этом участке поперечный профиль долины асимметричный, с более крутым левым (около 10°) и более пологим правым бортом (3-5°). Относительные отметки наиболее высоких точек бортов долины не превышают 300-350 м. Наибольшая ширина долины р. Эльга Малая около 800 м, а в пределах проектируемых работ составляет, в среднем, около 500-600 м [20].

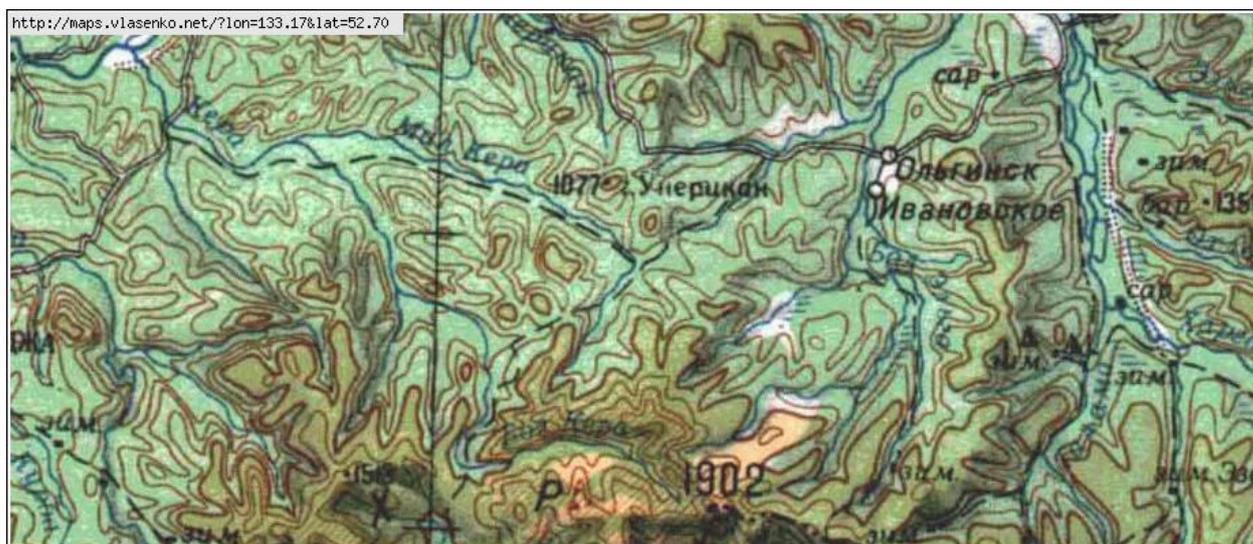


Рисунок 1 – Обзорная топографическая карта района работ

1.2 История геологического исследования района работ

Первые геологические исследования района были проведены в 1874-80 г.г. Амурской экспедицией под руководством Аносова Н.П., которая дала промышленную оценку ряду россыпей и составила краткий очерк о геологии района. В 1901 году Яворовский П.К. пересек район нижнего течения р. Харгу и кратко описал литологию слагаемых пород.

Площадные геологические исследования стали проводиться лишь с начала 30-х годов под руководством Г.П.Сафронова, В.А.Ярмолюка, Л.А.Изергина, И.А.Пугачева. В 1943 году геологи треста «Амурзолото» Д.П.Болотников и В.В.Фролов обобщили геологический материал по Верхне-Селемджинскому району. Они составили сводную геологическую карту масштаба 1:100 000.

Площадная геологическая съемка района масштаба 1:200000 проводилась под руководством С.О.Дабриняна (1955 г.) В.Ф.Козюра (1954-56 гг.) и Л.В.Эйришем (1960-65 гг.) По этим данным В.Ф.Зубковым составлена сводная геологическая карта масштаба 1:200000. В 1968-70 г.г. О.Ф.Шишкановой составлена сводная карта золотоносности Селемджинского района с оценкой его на рудоносность.

В последующие несколько лет систематизацией обширного материала Верхнеселемджинского района занималась Е.Е. Фролова. Золотое оруденение ей связано с формированием герцинских гранитоидов и приурочено к полосе метаморфизованных пород.

Вся площадь района была покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1:100000 (Игнатъев, Фиженко, 1958).

В 1952-58 г.г. изучением Харгинского и Ясненского золоторудных месторождений занимался В.Г.Моисеенко.

В 1957 году А.А.Ждан составил карту золотоносности и поисковой изученности масштаба 1 : 100000 бассейнов р.р. Харгу, Бол. Эльги и Мал. Наэргена.

В период 1960-70 г.г. проводится разведка россыпных месторождений золота, пригодных для дражного способа добычи. Геологоразведочные работы проводятся повсеместно, были опоискованы и разведаны все водотоки района, основная часть которых в прежние годы была затронута эксплуатацией. Основным способом проведения ГРР становится шурфовка, в значительно меньших объемах проводится бурение [20].

В течение этого периода была проведена разведка россыпи золота р.

Курумкан с притоками Амурской КГРЭ под руководством В.И.Арефьева. Силами Харгинской ГРП экспедиции «Амурзолоторазведка» разведаны россыпи золота р. Малая Эльга и руч. Афанасьевский, Коврижка, Стаховский, Безымянный и др.

В 1987-95 гг. район работ был охвачен опережающими геохимическими поисками масштаба 1:200000-1:50000. В результате дана комплексная геохимическая характеристика Верхне-Селемджинского района. Широкое развитие буровой способ проведения геологоразведочных работ приобрел с 1987 года с приходом в Селемджинский район Анадырской ГРЭ. Силами вышеупомянутой организации были опоискованы все крупные водотоки района: долины и террасы бассейнов рек Селемджа и Харгу.

За период 1987-92 гг. было разведано и поставлено на баланс более 12 т золота, некоторые из которых в последующие годы начали разрабатываться силами старательских артелей [20].

В 2002 г. на территории закончено геологическое доизучение масштаба 1:200000 и составлена Государственная геологическая карта.

Россыпь золота руч. Ханкалай, открытая в 1928-29 гг. неизвестными старателями, разведана 2 шурфовочными линиями, расположенными соответственно в 800 и 1200 м от устья ручья. На них пройдено 9 шурфов по сети 200 х 20 м., средняя мощность горной массы в выработках составляет 3,5 м, среднее содержание шлихового золота на массу колеблется от 210 до 3800 мг/м³, составляя в среднем 585 мг/м³

Таким образом, в результате проведенных работ, в 2002 г. на территории было закончено геологическое доизучение масштаба 1:200000 и составлена Государственная геологическая карта (Агафоненко, 2002).

На территории района работ проводились поисковые и разведочные работы, нацеленные, в основном, на золото.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение

В пределах рассматриваемой территории развиты образования палеозойского возраста, слагающие Токурскую и Селемджинскую подзоны (рисунок 2) Селемджино-Кербинской зоны (рисунок 3), включающие отложения среднего девона, среднего карбона и поздней перми. Завершают разрез современные отложения.

Магматические образования представлены унериканским, бурундинским, карауракским интрузивными комплексами раннемелового возраста и гранитоидами селитканского комплекса позднего мела [20].

Эра-Тема	Сис-Тема	Отдел	Ярус	Индикс	Колонка	Мощность, м	Характеристика подразделений
ПАЛЕОЗОЙ			НИЖНИЙ			более 1200	Афанасьевская свита. Мусковит-кварц-альбитовые, мусковит-альбит-кварцевые, биотит-мусковит-кварц-альбитовые, иногда магнетитсодержащие амфиболовые ортосланцы

Рисунок 2 – Стратиграфическая колонка Селемджинская подзона

СЕЛЕМДЖИНО-КЕРБИНСКАЯ ЗОНА
СЕЛЕМДЖИНСКАЯ ПОДЗОНА

Эра-Тема	Сис-Тема	Отдел	Ярус	Индикс	Колонка	Мощность, м	Характеристика подразделений
ПАЛЕОЗОЙ	КАМЕННОУГОЛЬНАЯ		ВЕРХНИЙ			более 1625	Златоустовская свита. Кварц-серицитовые и углеродсодержащие кварц-серицитовые сланцы, кварц-эпидот-хлоритовые, эпидот-актинолит-альбитовые, хлорит-актинолит-кварц-альбитовые, мусковит-кварц-альбитовые сланцы, метабазалты, мраморизованные известняки. В углеродсодержащих кварц-серицитовых сланцах <i>Punctatosporites minutus</i> (Jbr.) Alp. et Doob., <i>Laevigatosporites</i> sp., <i>Cordaitina rotata</i> (Lub.) Samoil.
			НИЖНИЙ			1055	Тальминская свита. Песчаники и алевролиты рассланцованные, их тонкое ритмичное переслаивание, глинистые сланцы филлитизированные, кварц-серицитовые сланцы, метамергели, мраморизованные известняки. В алевролитах <i>Punctatosporites minutus</i> (Jbr.) Alp. et Doob., <i>Potoniapores tenuisulcatus</i> (Waltz.) Oshark., <i>Cyclogranisporites lasius</i> (Waltz.) Plauff., <i>Cordaitina rotata</i> (Lub.) Samoil.

Рисунок 3 – Стратиграфическая колонка Селемджино-Кербинской зоны

2.1.1 Стратиграфия

Стратифицируемые образования занимают около 75 % площади листа.

Наиболее широко распространены вулканогенно-терригенные образования условно ранне-позднепалеозойского и раннеюрского возраста, слагающие Амуро-Охотское звено Монголо-Охотской складчатой системы. Мезозойские (ранне-поздне меловые) вулканогенные образования слагают Селитканскую, Огоджинскую (рисунок 5) и Эзопскую вулканические зоны. Завершают стратиграфический разрез современные отложения.

Эра-Тема	Система	Отдел	Ярус	Индекс	Колонка	Мощность, м	Характеристика подразделений
МЕЗОЗОЙ	МЕЛОВАЯ	НИЖНИЙ	АЛЬБСКИЙ	K ₁ br ₂		300	Верхняя подтолща. Андезиты, андезибазальты
			АПТСКИЙ				
			БАРРЕМСКИЙ	K ₁ br ₁		400	Нижняя подтолща. Туфы андезитов, дациандезитов, их лавобрекчии, андезибазальты, туфоконгломераты, туфопесчаники, туфоалевролиты
			ГОТЕРИВСКИЙ				
		ВОЛЖСКИЙ	K ₁ лп		675	Унериканская толща. Туфы, ксенотуфы, лавы и лавобрекчии дацитов, андезитов, риолитов, риодацитов, седиментационные брекчии, конгломераты, песчаники, гравелиты, туфогенные гравелиты, песчаники и алевролиты. В туфогенных песчаниках <i>Cyathidites australis</i> Coup., <i>C. minor</i> Coup., <i>Leiotriletes</i> spp., <i>Duplexisporites gyratus</i> Schug., <i>Leptolepidites verrucatus</i> (Bolch.) Jij., <i>Klukisporites variegatus</i> Coup., <i>Tripartina variabilis</i> Mal., <i>Ductoephyllidites harrisii</i> Coup., <i>Neoraistrickia rotundiformis</i> (K.-M.) Turas.	

Рисунок 5 – Стратиграфическая колонка Огоджинской вулканоплутанической зоны

Нижний палеозой

Это наиболее метаморфизованные образования, распространенные в бассейнах средних течений рек Бол. Эльга и Харгу, объединенные в афанасьевскую свиту (PZ1?af). Они слагают три разобщенных структуры своеобразной формы, выделенные в качестве так называемых куполов. Выходы пород афанасьевской свиты, на наш взгляд, можно рассматривать в качестве тектонических блоков. Все выходы в плане имеют форму брахиантиклинальных структур. Общая площадь выходов афанасьевской свиты составляет около 350 км²

В составе афанасьевской свиты резко преобладают мусковит-кварц-альбитовые и мусковит-альбит-кварцевые сланцы, иногда среди них встречаются биотит-мусковит-кварц-альбитовые разности. В меньших объемах в составе свиты присутствуют альбит-хлорит-эпидот-амфиболовые сланцы, слагающие мощный горизонт в средней части разреза. Они представлены однообразными темно-зелеными тонкозернистыми породами сланцеватой тек. сланцев

афанасьевской свиты является наличие порфиробластов альбита. Порфиробласты придают плоскостям сланцеватости бугорчатый характер.

Породы свиты смяты в пологие асимметричные складки, северные крылья которых имеют более крутое падение (до 40-45°) по сравнению с южными (10-20°). Осложняющими являются более мелкие складки разной морфологии, от пологих до изоклиналильных. Последние развиты в краевых частях выходов пород свиты и часто запрокинуты в южном или юго-восточном направлениях под углами 30-45°. Мелкие складчатые структуры представлены плейчатостью с разноориентированным погружением осей под углом до 20°.

Полезных ископаемых, связанных с образованиями свиты, не установлено.

Девонская система

Стратифицируемые образования этого возраста распространены в северной части листа, слагая Галамскую и Тугурскую подзоны Удско-Шантарской (рисунок 6) СФЗ Монголо-Охотской складчатой системы. Площадь их распространения составляет более 2000 км². В строении первой участвуют образования сопоставляемые с тайканской толщей. Разрез Тугурской подзоны слагают породы итматинской, кенурахской и максинской толщ, а также акриндинской свиты.

На анализируемой территории развиты лишь породы *акриндинской свиты* (D_{2ak}).

Средний отдел

Акриндинская свита (D_{2ak}). Отложения свиты распространены в бассейне р. Селемджа, занимая площадь около 750 км². По литологическому составу свита делится на три подсвиты: нижнюю, среднюю, верхнюю.

Средняя подсвита акриндинской свиты (D_{2ak_2}). Отложения подсвиты имеют достаточно широкое распространение в бассейне р. Бол. Ингагли и полосы в бассейне р. Селемджа.

Подсвита сложена, в основном, серыми мелкозернистыми песчаниками и темно-серыми алевролитами, часто наблюдается их тонкое ритмичное пересла-

ивание. Реже встречаются яшмы, metabазальты, известняки, седиментационные брекчии, кремнисто-глинистые сланцы. Подсвета имеет согласные контакты с ниже– и вышележащими образованиями.

Верхняя подсвета акриндинской свиты (D₂ak₃). Отложения подсветы распространены на право– и левобережье р. Селемджа от р. Унерикан до р. Харгу.

Подсвета сложена серыми мелкозернистыми песчаниками, темно-серыми алевролитами, их тонким ритмичным переслаиванием, яшмами, metabазальтами и их туфами. С ниже и выше залегающими образованиями имеет согласные контакты. Нижняя граница проводится по подошве горизонта, сложенного яшмами, иногда metabазальтами.

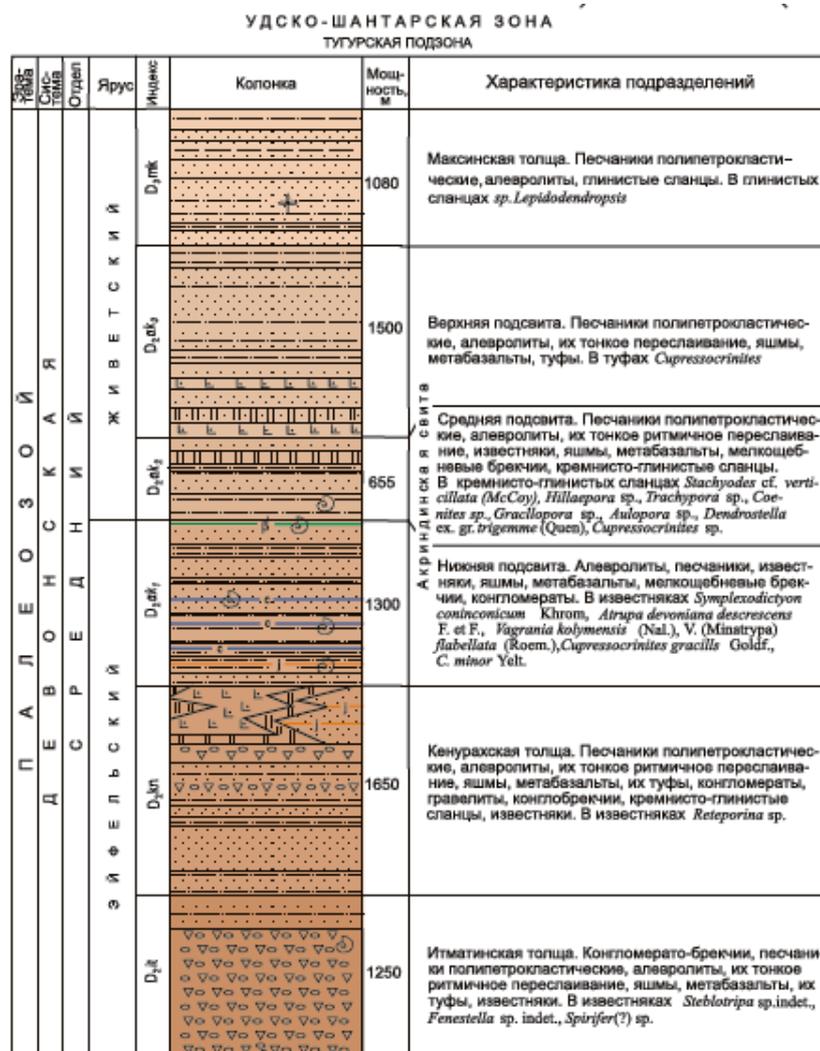


Рисунок 6 – Стратиграфическая колонка Удско-Шантарской зоны

Каменноугольная система

Образования относимые к каменноугольной системе распространены в пределах Селемджино-Кербинской СФЗ и представлены *талыминской и златоустовской свитами*.

Нижний отдел

Талыминская свита (C₁?tl). Отложения распространены на юге площади в бассейнах верхних течений рек Мал. Кера, Бол. Эльга, Талыма, Харгу, Охлопова и Эльгакан на площади около 1150 км². С окружающими породами свита имеет тектонические контакты.

Сложена свита, в основном, рассланцованными песчаниками и алевролитами, а также пачками их тонкого ритмичного переслаивания. Реже отмечаются кварц-серицитовые и глинистые сланцы, в резко подчиненном количестве — линзы мраморизованных известняков и маломощные прослои актинолит-эпидот-хлорит-альбитовых сланцев. Переходы между основными разновидностями пород постепенные. Вокруг линз мраморизованных известняков отмечаются известковистые песчаники.

Картировочным признаком талыминской свиты является широкое распространение тонкого переслаивания рассланцованных серых мелко-среднезернистых песчаников и черных алевролитов.

Породы талыминской свиты в бассейне р. Талыма прорываются гранитоидами третьей фазы златоустовского комплекса условно позднекаменноугольного возраста.

Средний отдел

Златоустовская свита (C₂zl). Отложения свиты развиты в центральной части листа, протягиваясь в субширотном направлении от верховьев р. Унерикан на западе до низовьев р. Кумусун на востоке. Среди вулканогенно-осадочных пород Экимчанской ВПЗ наблюдаются эрозионные окна данных осадков. Общая площадь выходов пород златоустовской свиты составляет около 1100 км². Породы свиты представлены кварц-серицитовыми, часто углеродсодержащими сланцами, эпидот-актинолит-альбитовыми, кварц-эпидот-хлоритовыми, хлорит-актинолит-кварц-альбитовыми, мусковит-кварц-

альбитовыми сланцами, метапесчаниками, филлитизированными глинистыми сланцами, metabазальтами, мраморизованными известняками. Контакты свиты – тектонические.

Наличие углеродсодержащих сланцев является характерным признаком свиты. В ее составе также отмечается ассоциация маломощных прослоев мраморизованных известняков с серицит-кварцевыми и серицит-кварцево-глинистыми сланцами.

Простираение слоистости и сланцеватости, в основном совпадающих, на большей части площади – субширотное. Вместе с тем, восточнее р. Харгу простираение северо-западное. Углы падения слоистости варьируют в широких пределах (15-80°) с преобладанием углов в 40-60°. Породы свиты смяты в протяженные линейные сопряженные складки с размахом крыльев 2-4 км. Мелкая складчатость, плейчатость и гофрировка проявлены локально вблизи зон разрывных нарушений и по этому признаку породы свиты резко отличаются от образований талыминской свиты. Линейность, проявленная зачастую в разных блоках, погружается в различных направлениях под углами 5-10°.

В центральной части листа на водоразделах рек Харгу и Бол. Эльга, Бол. Эльга и Бол. Ингагли выявлены многочисленные маломощные (до 10-15 м) тела мраморизованных известняков. Западнее и восточнее наиболее широко представлены тела метаморфизованных базальтов мощностью до 20-140 м и протяженностью до 10 км.

По степени метаморфизма породы свиты занимают промежуточное положение между образованиями афанасьевской и талыминской свит. Новообразованные минералы представлены эпидотом, кварцем, альбитом и серицитом. Степень метаморфизма отвечает серицитовой субфации фации зеленых сланцев. На породы наложены метасоматическое и прожилковое окварцевание, альбитизация, сульфидизация, турмалинизация и карбонатизация.

Юрская система

Юрские отложения развиты в восточной части листа N-53-XXVI, в верховьях рек Мал. и Бол. Наэрген, и на анализируемой территории не встречаются.

Меловая система. Нижний отдел

Раннемеловые стратифицируемые образования достаточно широко проявлены в районе. Они представлены вулканогенно-осадочными образованиями Огоджинской и частью Селитканской вулканоплутонических зон. В Огоджинской ВПЗ выделены унериканская толща и бурундинский комплекс, а в Селитканской инарагдинская толща баранчжинского комплекса. На анализируемой территории имеются лишь породы унериканской толщи.

Унериканская толща (K_1^{un}) представлена туфами, ксенотуфами, лавами и лавобрекчиями дацитов, андезитов, риолитов, риодацитов, конгломератами, седиментационными брекчиями, гравелитами, песчаниками, алевролитами, распространенными в бассейне р. Унерикан, в междуречье ручья Кера-Макит и реки Мал.Кера. Выделена авторами впервые в составе Экимчанской ВПЗ. Отличается от бурундинской толщи более пестрым составом и наличием в средней части разреза мощной пачки кислых вулканитов и их туфов.

Нижние части толщи сложены вулканогенно-осадочными образованиями, которые сменяются риолитами, риодацитами и их туфами. Выше расположены андезиты, на которых с размывом лежат туфогенные гравелиты и песчаники, перекрытые, в свою очередь, умеренно-кислыми вулканитами. Общая площадь вулканитов составляет около 280 км². Залегают породы на палеозойских осадочных образованиях. Для пород толщи характерно субгоризонтальное залегание. Углы падения слоистости не превышают 20° и, по-видимому, обусловлены неровностями рельефа.

Четвертичная система

Четвертичные образования представлены различными генетическими типами: аллювиальными, элювиальными, делювиальными, элювиально-делювиальными, коллювиальными и делювиальными, делювиально-солифлюкционными, пролювиальными и делювиальными. Они подразделяются на неоплейстоценовые и голоценовые.

Неоплейстоцен

Нижнее звено

Представлено аллювиальными образованиями террас высотой 70-120 м, развитыми на правобережье низовьев р. Харгу и на левобережье р. Селемджа в виде площадок размером до 50 м², не выражающихся в масштабе карты. Аллювий представлен хорошо окатанным валунно-галечным материалом с супесчано-гравийным заполнителем. Мощность не превышает 1 м. Возраст образований террас определен радиотермомлюминесцентным методом – 450±114 тыс. лет, что соответствует верхам нижнего неоплейстоцена.

Среднее звено

Аллювиальные образования слагают фрагменты террас высотой 40-70 м в долинах рек Селемджа, Харгу и Бол. Эльга. Они часто ограничены хорошо выраженным уступом высотой 20-30 м и тыловым швом с высотой цоколя 15-20 м. Отложения представлены галечниками, содержащими переменное количество валунов, гравия, песка, супеси, суглинка. Материал хорошо окатан и плохо отсортирован. Мощность аллювия меняется от 1-2 до 5 м. Возраст отложений принят с учетом их более высокого гипсометрического уровня относительно аллювия третьей террасы.

Верхнее звено

Верхнеплейстоценовые образования представлены аллювием третьей и второй надпойменных террас и ледниковыми отложениями.

Аллювиальные образования третьей эрозионно-аккумулятивной надпойменной террасы (a³Ш₁₋₂) высотой 30-40 м отмечаются в бассейнах рек Харгу и Бол. Эльга. Высота цоколя достигает 20-25 м. Тыловой шов плохо выражен. Мощность аллювия достигает 17 м.

Голоцен

Голоценовые образования слагают первую надпойменную террасу, высокую и низкую поймы.

Нижняя часть голоцена (a¹Н¹) представлена аллювием первой надпойменной террасы высотой до 3-5 м по рекам Харгу, Эльгакан и др. Аллювий сложен галечниками, валунниками, песками, гравием, суглинками. Мощность отложений до 10 м. Аллювий золотоносен. В нижних течениях рек материал

хорошо окатан и отсортирован.

Верхняя часть голоцена (a_pH^3) представлена аллювиальными образованиями пойм, сложенными, в основном, хорошо окатанными грубообломочными русловыми фациями – галечниками, валунно-галечниками, гравийно-валунно-галечниками с прослоями супеси, песка, суглинка, мощностью от 2 до 10 м. Рельеф неровный, бугристый с островами, отмелями, косами, протоками, старицами и озерами. В аллювии крупных рек наблюдаются маломощные (10-20 см) прослой погребенных почв.

Крупность и окатанность материала, слагающего поймы рек, различны. В пределах высокогорного рельефа аллювий представлен крупными полуокатанными глыбами размером до 1 м. Ниже по течению величина глыб уменьшается, окатанность улучшается. В областях развития изверженных пород преобладает крупноглыбовый и крупновалунный материал. Пойменные образования золотоносны.

Верхнее звено неоплейстоцена – голоцен нерасчлененные

Элювиальные отложения ($eIII-H$) слагают выположенные водораздельные части. Представлены щебнисто-дресвяным материалом с глыбами разного размера. Мощность элювия от 0,2 до 2,0 м, редко до 5 м. Небольшие выположенные участки Харгинского хребта и междуречий рек Мал. Наэрген, Харгу, Бол. Эльга, сложены маломощным элювием, представленным суглинками, супесями с включением щебня и крупных валунов, реже супесями с грубозернистым песком.

Элювиально-делювиальные отложения ($edIII-H$) слагают выположенные водоразделы с высотными отметками 900-1400 м. Сложены щебнем, дресвой, глыбами с суглинистым или супесчаным заполнителем. Мощность образований – 1,3-3,4 м, редко до 5 м.

Делювиальные отложения ($dIII-H$) мощностью 3-4 м покрывают склоны гор.

Коллювиальные и делювиальные отложения ($c,dIII-H$) широко развиты на севере площади (Ингаглинский массив), на юго-западе (хребет Эзоп) и в южной

части Харгинского хребта. Слагают наиболее крутые участки склонов, днища цирков и троговых долин, в виде закрепленных и незакрепленных осыпей перекрывают ледниковые образования, имеют мощность 3-5 м.

Пролювиальные и делювиальные отложения (p,dIII-H) слагают выложенные участки нижних частей склонов хребта Эзоп, куда потоками выносятся разрушенный материал, образуя мощные (от 2 до 6 м) наносы из глыб и щебня с супесчаным, суглинистым заполнителем.

Пролювиальные отложения (pIII-H) широко развиты в устьях временных водотоков и ручьев, образуя конусы выноса мощностью до 20 м. Сложены они обычно несортированным материалом, состоящим из глыб, щебня с супесчаным и суглинистым заполнителем.

Делювиально-солифлюкционные отложения (dsIII-H) широко развиты в центральной и южной частях площади в пределах слабо расчлененного полого-склонного рельефа. Представлены суглинками с примесью песка, глыб, щебня, с прослоями льда. Мощность образований достигает 4 м. Движение солифлюкционного материала приводит к образованию натечных террас, напользающих на аллювий всех террас района.

Техногенные образования (tH³) сформировались на участках дражных полигонов и гидравлических разрезов, приуроченных к долинам рек Харгу, Бол. Эльга, Мал. Наэрген. Сложены преимущественно валунно-галечником с древесной и щебнем. Мощность образований до 10 м [20].

2.1.2 Интрузивные образования

В геологическом строении района важную роль играют разнообразные по составу магматиты: позднекаменноугольный златоустовский интрузивный комплекс (ИК) и позднепермский ингаглинский интрузивный комплекс. Меловые магматические образования представлены раннемеловыми гранитоидами харгинского ИК, и позднемеловыми лейкогранитами эзопского ИК, селитканским и баджало-дуссе-алиньским интрузивными комплексами, дайками щелочных ультраосновных пород условно позднемелового возраста, а также условно раннемеловыми, ранне- и позднемеловыми субвулканическими образованиями.

Позднекаменноугольные интрузивные образования

Златоустовский комплекс габбро-плагиогранитовый (C₃?z). Магматиты комплекса слагают пластообразные интрузии среди отложений златоустовской свиты. Метагабброиды сосредоточены, главным образом, в пределах полос субширотного простирания (максимальной протяженностью до 27 км) вдоль р. Селемджа в зоне Унгличиканского разлома, а также в тектоническом блоке от правого борта нижнего течения р. Харгу до верховьев р. Мал. Наэрген. Интрузии плагиогранитов расположены на правом берегу р. Харгу. Конфигурация тел согласна направлению складчатых структур. Как правило, они встречаются совместно с габброидами. Протяженность тел составляет 3-12 км, ширина выходов 50-2000 м. Три небольших (до 5-6 км²) штокообразных тела гранитоидов наблюдаются в бассейне среднего течения р. Талыма и на ее водоразделе с р. Бол. Эльга в зоне Сугодо-Наэргенского разлома. Вмещающими породами гранитоидов здесь являются образования талыминской свиты.

Контакты тел с вмещающими породами активные, иногда сорванные. В центральных частях тел габброидов наблюдаются равномернозернистые грубосланцеватые разности. К периферии они постепенно приобретают сланцеватую текстуру, а нередко и стебельчатую отдельность. На контакте породы рассланцованы до эпидот-альбит-актинолитовых сланцев, гранитоиды интенсивно катаклазированы. Во вмещающих породах проявлены роговиковые структуры, скопления мелкочешуйчатого биотита, реже новообразования граната.

Метаморфогенно-метасоматические преобразования пород выражаются в хлоритизации, актинолитизации, эпидотизации, карбонатизации, турмалинизации, альбитизации, серицитизации.

Магматиты прорывают ранне- и среднекаменноугольные отложения талыминской и златоустовской свит, пространственно совмещены с ними и совместно метаморфизованы в зеленосланцевой фации метаморфизма.

Позднепермские интрузивные образования

Ингаглинский комплекс гранодиорит-гранитовый (P₂i). Представлен одноименным петротипическим массивом, расположенным в северо-западной

части территории в бассейне р. Селемджа. Восточнее наблюдаются несколько небольших пластообразных интрузивных тел плагиогранитов. Площадь Ингаглинского интрузивного массива около 400 км². Вмещающими породами являются средне- и позднедевонские осадочные образования. В южной части он прорван ранне-, поздне меловыми гранодиоритами, а также штоками и дайкообразными телами среднего и кислого состава селитканского ИК. В плане массив представляет собой эллипсоидное тело неправильной формы, размером 30x15 км, вытянутое в северо-западном направлении. По данным интерпретации гравиметрических материалов, это субгоризонтально залегающая пластина мощностью 3-3,5 км.

В северной и восточной частях контакт интрузии частично тектонический. На юге и северо-востоке, где отмечаются многочисленные ксенолиты осадочных пород (площадью до 3 км²), контакт залегает полого. Ксенолиты, как правило, приурочены к наиболее возвышенным участкам рельефа. В западной и юго-западной частях массива контакты крутые. Внедрение ингаглинских гранитоидов сопровождалось контактовым воздействием на вмещающие породы, выражающимся в ороговиковании. Ширина ореола контактовоизмененных пород составляет 200-400 м, иногда достигая 1 км.

Одной из характерных особенностей ингаглинских гранитоидов является повсеместный катаклаз. Наиболее интенсивно он проявлен в зонах тектонических нарушений в северной и южной частях интрузива. Здесь магматиты также метаморфизованы в зеленосланцевой фации. Новообразованные минералы представлены кварцем, эпидотом (цоизитом), стильпномеланом, актинолитом. Породы приобретают темно-серый до черного цвет. На юге в бассейне р. Бол. Ингагли гранитоиды имеют гнейсовидный облик.

Условно раннемеловые интрузивные образования

Субвулканические образования унериканского комплекса (K₁?in). Представлены трахириолитами ($\tau\lambda$), трахириодацитами ($\tau\lambda\xi$), дацитами (ξ), риодацитами ($\lambda\xi$), андезитами (α), трахидацитами ($\tau\xi$), дациандезитами ($\xi\alpha$), автомагматическими брекчиями дациандезитов. Трахириолиты, трахириодациты, рио-

дациты слагают несколько небольших тел в пределах Харгинской СФП и Экимчанской ВПЗ.

Наиболее крупное (6х3 км) из них расположено на правом берегу р. Бол. Эльга. Ранее эти породы описывали как «афанасьевские гранитоиды». В устье руч. Охлопова наблюдается массив риодацитов площадью 8 км². Два штокообразных тела (1-0,3 х 0,2-0,8 км) закартированы на правом берегу р. Мал. Наэрген. В центральной части тел породы более раскристаллизованы, в эндоконтакте они приобретают фельзитовидный облик, насыщены мелкими (до 1,5 см) ксенолитами вмещающих пород, иногда ориентированы субпараллельно.

Субвулканические образования бурундинского комплекса (K₁br). Представлены андезитами (α) и андезитобазальтами (αβ). Это дайкообразные тела размером 1х4 км, расположенные в возвышенных участках рельефа.

Андезитобазальты – темно-серые до черных порфировые породы с пилотакситовой структурой. Вкрапленники размером до 1-1,5 мм (10-40 %) представлены плагиоклазом, орто- и клинопироксеном. Основная масса состоит из плагиоклаза, пироксена, рудного минерала. Андезиты близки по составу к андезитобазальтам. Структура основной массы гиалопилитовая, пилотакситовая. Основная масса состоит из плагиоклаза, пироксена, рудных минералов, стекла, реже роговой обманки.

Позднемеловые интрузивные образования

Субвулканические образования баранчжинской толщи баранчжинского комплекса представлены риолитами (λK₂br), трахириолитами (τλK₂br).

Риолиты слагают два изометричных тела площадью 1 и 5 км² и ряд даек среди покровных вулканитов баранчжинской толщи.

Субвулканические образования бургалийского комплекса (aK₂bg) представлены небольшими (до 1 км²) телами и дайками андезитов и андезитобазальтов, расположенными в западной части Селитканской ВПЗ.

Селитканский комплекс диорит-гранодиорит-гранитовый (K₂s). Гранитоиды комплекса представлены массивами, дайками и малыми телами, расположенными в пределах Селитканской ВПЗ и её обрамления. В его составе вы-

деляются четыре фазы.

Первая фаза представлена дайками и штокообразными телами размером до 100-200 м диоритовых порфиров ($\delta\pi_1$), кварцевых диоритовых порфиров ($q\delta\pi_1$), наблюдающихся среди осадочных отложений Харгинской СФП в бассейнах рек Харгу, Бол. Эльга, а также в зоне Унгличиканского разлома. Простираение даек близширотное и северо-западное, согласное со сланцеватостью вмещающих пород, реже близмеридианальное и северо-восточное. Мощность даек обычно не превышает 5 м, достигая иногда 150 м. Протяженность их варьирует от первых десятков метров до 3,5 км. В основном, это крутопадающие тела. Иногда дайки встречаются в виде параллельных сближенных тел. Расстояния между ними от 1 до 20 м. Как правило, дайки имеют однообразный состав. В отдельных случаях в их эндоконтактах наблюдаются многочисленные ксенолиты сланцев размером до 5 мм. С ними связано ороговикование вмещающих пород на расстоянии первых метров, выражающееся в уплотнении пород, появлении в них мелкочешуйчатого биотита. Очень часто контакты даек сорваны.

Вторая фаза представлена гранодиоритами ($\gamma\delta_2$) и дайками гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\pi_2$).

Гранодиоритами сложены массив горы Брюс. Массив Брюс площадью около 35 км² расположен в верховьях одноименного ручья и имеет в плане форму эллипса (10х3-4 км), вытянутого в восток – северо-восточном направлении. Гранодиориты прорывают позднепермские ингаглинские гранитоиды, среднедевонские осадочные отложения и вулканиты условно позднеюрского возраста. Ширина ореола ороговикованных пород составляет 200-350 м, в южном и восточном экзоконтакте – до 700 м. Вмещающие породы в различной степени перекристаллизованы, превращены в биотит-кварцевые роговики. В ингаглинских гранитоидах отмечаются новообразования пироксена и граната.

Третья фаза – гранит-порфиры ($\gamma\pi_3$) и четвертая фаза – диоритовые порфиры ($\delta\pi_4$), микродиориты ($\mu\delta_4$), спессартиты (χ_4) представлены дайками и штокообразными телами, протягивающимися в северо-восточном направлении

от верховьев руч. Брюс в бассейн рек Баранчжа и Итмата. Ширина пояса даек варьирует от 10 км на юге до 17 км на севере. Подавляющая часть даек, среди которых господствуют диоритовые порфириты и микродиориты, сконцентрирована севернее массива Брюс и южнее Итматинской интрузии.

Эзопский комплекс гранодиорит-гранитовый ($K_2 e$). Порфирировидные лейкограниты ($ly_2 K_2 e$) второй фазы эзопского интрузивного комплекса слагают мелкие тела общей площадью около 10 км² в верховьях рек Крестовая Эльга и Большая Эльга, являющиеся частями петротипического массива, расположенного юго-восточнее в приосевой части хребта Эзоп.

Баджало-дуссе-алиньский комплекс диорит-гранодиорит-гранитовый ($K_2 bd$). На площади выделены вторая и третья фазы комплекса.

Вторая фаза – гранодиориты ($\gamma\delta_2$), дайки гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\pi_2$). Гранодиориты распространены на юго-востоке площади в осевой части хребта Эзоп в верховьях р. Бол. Кера на площади около 30 км². В плане интрузив имеет причудливые извилистые очертания, вытянут в север – северо-западном направлении.

Гранодиориты прорывают вулканиты эзопской толщи, в которых отмечается слабое окварцевание, появляются новообразования мелкочешуйчатого биотита и роговой обманки. Ширина зоны ороговикования 250-300 м.

Третья фаза представлена многочисленными дайками и мелкими штоко- и дайкообразными телами гранит-порфиров ($\gamma\pi_3$), расположенными в зонах разломов северо-восточного и северо-западного простирания в восточной и юго-восточной частях листа. Гранит-порфиры слагают тела трещинного типа, реже массивы близизометричной формы площадью до 3 км². Мощность даек от 1-5 до 300 м. Протяженность достигает 4 км. Падение контактов, как правило, крутое. Простирание, в основном, северо-восточное, реже близмеридианальное и северо-западное. Дайки имеют однородное строение, лишь в эндоконтакте иногда приобретают стекловатый облик с фельзитовой структурой основной массы. Со всеми телами гранит-порфиров связаны зоны роговиков и ороговикovaných пород мощностью до первых десятков метров. Внешне орогови-

ние выражается в уплотнении пород, проявлении характерного сиреневатого оттенка, раковистого излома.

Немногочисленные *дайки мелилититов* (ЕМК₂?) выделены на площади впервые. Встречены они на правобережье р. Харгу и в верхнем течении руч. Кера-Макит в образованиях златоустовской свиты. Простираются близширотное, согласное со сланцеватостью вмещающих пород. Мощность их не превышает 10 м, протяженность – первые десятки метров. Как правило, дайки расположены в зонах разрывных нарушений, где они катаклазированы, рассланцованы, интенсивно пропилитизированы. Иногда на контакте с вмещающими породами отмечаются кварцевые прожилки мощностью до 5 см [34].

2.1.3 Тектоника

Исходя из особенностей вещественного состава пород, образуемых ими структурных форм и предполагаемых условий их формирования, в пределах Амуро-Охотского звена выделены палеозойский структурный этаж (Селемджино-Кербинская зона), средне-позднепалеозойский структурный этаж (Удско-Шантарская и Селемджино-Кербинская зоны) и мезозойский структурный этаж (Ульбанская зона). Наложённые вулканоплутонические ассоциации (Селитканская, Эзопская и Баджалская зоны) мелового возраста объединены в единый структурный этаж.

Палеозойский структурный этаж (СЭ) сложен образованиями афанасьевской, талыминской и златоустовской свит, а также интрузиями златоустовского комплекса.

В соответствии с изложенными в предыдущих разделах записки особенностями включаемых в состав этажа геологических подразделений выделяются два подэтажа. Условно раннепалеозойский структурный подэтаж (СП) представлен формацией слюдястых сланцев афанасьевской свиты. Отложения формации слагают три выхода, имеющих в плане формы куполовидных антиклиналей.

Форма всех структур удлинена в субширотном – северо-западном направлении. Расположение антиклиналей, в целом, подчеркивает северо-восточную

ориентировку структуры, определяющей их положение. Все структуры в различной степени нарушены разломами. Для всех антиклиналей отмечаются признаки брахиформности, фрагменты периклиналильного замыкания структур, пологое падение крыльев трахиантиклиналей и осложняющих их более мелких складчатых структур – $10-25^{\circ}$, иногда до 35° . Увеличение углов падения отмечается иногда вблизи осложняющих строение структур разломов. Для структур бассейна р. Харгу установлено погружение в западном направлении под углами $15-20^{\circ}$. Шарниры более мелких складок, стебельчатость и минеральная линейность во всех структурах погружаются под углами $5-15^{\circ}$ на северо-запад или юго-восток. Породы формации претерпели две стадии метаморфизма, в отличие от других образований СЭ. Слюдисто-кварц-альбитовые и слюдисто-альбит-кварцевые сланцы имеют первично осадочный генезис. Магматическая составляющая разреза представлена зелеными сланцами первично базальтового состава. Не исключается возможность их образования по туфам аналогичного состава.

Позднепалеозойский структурный подэтаж представлен песчано-алевролитовой турбидитовой, зеленосланцево-песчаниковой углеродсодержащей и габбро-плагиогранитовой формациями. Образования этих формаций распространены, в основном, южнее Унгличиканского разлома.

Породы песчано-алевролитовой турбидитовой формации выделены в талыминскую свиту и метаморфизованы в условиях филлитовой фации. Формация развита в южной части территории, выходя за пределы листа. На севере породы формации по разрывным нарушениям контактируют с породами зеленосланцево-песчаниковой углеродсодержащей формации условно раннепалеозойского и раннеюрского-раннемелового СП.

Многочисленные замеры слоистости пород имеют преимущественно юго-западное падение, создающее видимость моноклиналильного залегания. При документации обнажений установлено широкое развитие в породах формации узких (до 1 км) сопряженных изоклиналильных складок. Наиболее ярко это проявлено в бассейне р. Эльгакан. Эти складки, как правило, запрокинуты в север-

ном или северо-западном направлениях. Углы падения осевых плоскостей составляют 45-60°. Оси мелких складок погружаются, в основном, на северо-запад и юго-восток под углами 15-50°. Породы подвергнуты рассланцеванию, степень которого увеличивается в направлении с востока на запад при сохранении одинаковой степени складчатости.

Зеленосланцево-песчаниковая углеродсодержащая формация представлена златоустовской свитой. Породы формации, метаморфизованные в условиях зеленосланцевой фации, протягиваются в виде субширотной – северо-восточной полосы через всю площадь. На юге формация имеет тектонические контакты с породами условно раннепалеозойского СП, раннеюрско-раннемелового СП и песчано-алевролитовой турбидитовой формации. На севере по зоне Унгличканского разлома контактирует с породами средне-позднепалеозойского СЭ.

Формация подвергнута интенсивным разноранговым складчатым дислокациям. Наряду с протяженными сопряженными складками с размахом крыльев до 3-7 км субширотного простирания выявлены более мелкие зоны (участки) интенсивной плейчатости и гофрировки. Ширина мелких складок колеблется от первых миллиметров до 5-6 метров. Отмечается большое разнообразие форм складок (нормальные, опрокинутые и лежащие, симметричные и асимметричные, изоклиналильные и веерообразные). Оси мелких структур ориентированы разнообразно и никак не увязаны с ориентировкой крупных структур. Углы их погружения не превышают 200. Углы падения слоистости на крыльях структур первого порядка составляют 20-800. В породах формации исключительно интенсивно проявлен кливаж разлома и не отмечаются проявления будинажа. Магматические породы, входящие в состав формации, представлены, участвующими в складчатости, телами зеленых сланцев. В целом формация слагает структуру типа «зоны смятия».

Завершающая стадия развития подэтажа представлена габбро-плагиогранитовой формацией. Эти породы объединяются в составе златоустовского комплекса. В составе формации резко преобладают габброиды. Тела занимают согласно-секущее положение по отношению к основным структурам

позднепалеозойского подэтажа. Распространены, в основном, восточнее долины р. Харгу в поле пород златоустовской свиты. Тела хорошо выделяются в геофизических полях. Формы аномалий позволяют предположить увеличение параметров тел на глубине. В основном тела габброидов тяготеют к зоне Унгличиканского разлома, который является северной границей их распространения. В пределах распространения песчано-алевролитовых турбидитовых отложений формация представлена редкими телами плагиогранитов, а габброиды отсутствуют.

Возраст песчано-алевролитовой формации условно принимается раннекаменноугольным, зеленосланцево-песчаниковой углеродсодержащей – среднекаменноугольным. Габбро-плагиогранитовая формация имеет условно позднекаменноугольный возраст.

Средне-позднепалеозойский СЭ включает в себя образования вулканогенно-терригенной кремнисто-карбонатной и гранодиорит-гранитовой формаций. Первая формация представлена отложениями СФЗ, развитыми севернее зоны Унгличиканского разлома. Эти образования участвуют в строении Галамской и Тугурской синклинорных структур. Галамская структура имеет северо-восточное простирание, образована тайканской толщей и занимает северо-западный угол территории, где выделена синклинальная складка с размахом крыльев 2-4 км с ундулирующим шарниром. Углы падения крыльев составляют 40-65°. Южное крыло имеет более простое строение. В пределах этой структуры присутствуют гематит-магнетитовые руды, вызывающие положительные аномалии поля ΔT (более 2000 нТл).

Тугурская синклинорная структура образована итматинской, кенурахской и максинской толщами и акриндинской свитой. Структура имеет отчетливо выраженное широтное простирание. Большая часть замеров слоистости имеет южное падение под углами 40-80°. Однако в западном направлении из верховьев р. Селан в долину рек Селемджа и Кенурах прослеживается осевая часть синклинория. Ось подчеркивается выходами терригенных образований максинской толщи.

Магматические образования формации представлены субпластовыми телами метаморфизованных базальтов. Реконструкция первичной природы этих образований позволяет относить их к океаническим высокотитанистым толеитовым базальтам.

Гранодиорит-гранитовая формация представлена в районе Ингаглинским массивом, являющимся включением Селемджино-Кербинской зоны. Гранитоиды слагают тело эллипсоидной формы полого погружающееся в северо-западном направлении. Расчетная вертикальная мощность тела составляет около 3,5 км, наличие корневых частей сомнительно.

Мезозойский структурный этаж включает развитые в восточной части территории породы песчано-алевролитовой формации (соруканская свита) и гранит-гранодиоритовой формации (харинский комплекс).

В меловой структурный этаж объединены формации структур тектономагматической активизации. Раннемеловые образования представлены восточной частью Огоджинского наложенного прогиба (Огоджинской зоны). Покровы вулканитов среднего состава, сопровождающиеся субвулканическими комагматами субпластовой формы, распространены в юго-западной части района. Они образуют андезитовую формацию. Форма субвулканических тел косвенно может свидетельствовать о том, что в пределах Огоджинской ВПЗ проявился вулканизм трещинного типа.

Севернее развит комплекс пород представленный андезит-трахириолитовой формацией впервые выделенной унериканской толщи. Породы формации слагают полосу запад – северо-западного простирания из бассейна р.Бол. Эльга до бассейна р. Унерикан, продолжающуюся в западном направлении за пределы района работ. В составе формации существенную роль играют вулканогенно-осадочные породы. В отличие от других вулканогенных образований в этой формации выделяются две толщи конгломератов, а порядок формирования ее магматических составляющих отвечает, в целом, антидромному ряду. Породы формации залегают субгоризонтально. Углы падения слоистости до 20° , видимо, подчеркивают особенности палеорельефа. Субвулкани-

ческие образования, имеющие, в основном, субщелочной состав, вероятнее всего, слагают корневые части вулканических аппаратов центрального типа. В конгломератах формации содержится золото и они могут являться источниками металла для формирования россыпей, которые выявлены по периферии распространения конгломератов.

Геологическое строение района осложнено различно ориентированными разрывными нарушениями. Среди разноориентированных нарушений выделяется, в качестве главной, субширотная система. Кроме того, проявлены нарушения субмеридианального и северо-восточного направлений.

Главнейшим нарушением является зона Сугода-Наэргенского глубинного разлома, входящего в систему Южно-Тукурингского. Зона прослеживается в юго – восточно – субширотном направлении из долины р.Мал. Кера в верховья р.Бол.Наэрген. Оперяющие основную зону разрывы в восточной части площади имеют северо-восточную ориентировку и пологую ориентировку плоскости сместителя нарушения. В бассейнах рек Бол. Эльга и Харгу установлено падение плоскостей сместителей нарушений зоны разлома в южных румбах под углами 16-30⁰. Пологое падение разлома в южном направлении в пределах района подтверждается асимметричным строением долины р. Мал. Кера. По морфологии данный разлом можно отнести к сдвиго-надвигам. По зоне разлома происходило надвигание структур южной части района в северном направлении. По времени этот процесс соответствовал коллизии Буреинского массива и Сибирской платформы. История развития разлома в районе достоверно реконструируется с мезозоя. Однако его заложение следует относить к более раннему времени проявления тектонических движений, по крайней мере, к девону, в соответствии с возрастом пород Амуро-Охотской складчатой системы. В настоящее время движение южного блока территории на север по зоне разлома продолжается. Это подтверждается повторным нивелированием в осевой части хребта Эзоп.

Другим крупным разломом субширотной системы является Унгличиканский, служащий границей между Удско-Шантарской и Селемджино-

Кербинской зонами Амуру-Охотской системы. Разлом прослеживается от приустьевой части р. Оксою до нижнего течения р. Кумусун. Нарушение легко картируется по резкому перепаду метаморфизма разграничиваемых им пород и обилию разнообразных тектонитов вдоль его зоны. Ширина зоны развития тектонитов достигает 0,6-0,8 км. Еще одним крупным разломом субширотного простирания является Курумканский, протягивающийся от верховьев р. Оксою в верховья р. Китэма. Западнее долины р. Харга установлен крутой наклон плоскости сместителя в южном направлении. Далее на восток нарушение ориентировано субвертикально и разграничивает образования Нимеленской и Харгинской подзон. Разлом, несомненно, имеет большую глубину заложения. Зона разлома характеризуется рассланцеванием, милонитизацией, трещиноватостью и окварцеванием пород. Мощность зоны тектонизированных пород достигает 0,5 км. Время заложения этого нарушения, по-видимому, близко времени заложения других разломов этой системы.

Субмеридианальные разрывные нарушения немногочисленны, относятся к сбросо-сдвигам, имеющим значительные вертикальные составляющие. Так, нарушение, на отрезке 20 км, совпадающее с долиной р. Харгу смещает в север – северо-западном направлении выходы образований афанасьевской свиты на расстояние около 11 км и приводит в соприкосновение породы талыминской и златоустовской свит [18].

2.1.4 Полезные ископаемые

На территории листа известны месторождения, проявления и пункты минерализации золота, олова, вольфрама, меди, сурьмы, железа; имеются признаки платиноидной минерализации. Из неметаллических – два месторождения известняков и проявление родонита. Важнейшим ископаемым района является золото, формирующее пять рудных месторождений и многочисленные, иногда с шеелитом, россыпи, эксплуатирующиеся уже более ста лет. Основные золоторудные объекты, в т.ч. и золото-шеелитовые, сосредоточены в центральной части площади и тяготеют к образованиям златоустовской и афанасьевской свит. Касситерит-вольфрамитовая минерализация и небольшие россыпи касси-

терита концентрируются на юге территории в зоне становления гранитов эзопского комплекса. Проявления остальных полезных ископаемых немногочисленны и практического интереса не представляют, за исключением малого месторождения сурьмы гидротермального типа.

Металлические ископаемые

Железо – представлено Унериканским проявлением, расположенным на правом борту р. Унерикан в 1 км к северу от дороги Экимчан – Ольгинск. Установлено при проведении геологосъемочных и поисковых работ масштаба 1:50000. Проявление отнесено к вулканогенно-осадочному генетическому типу кремнисто-гематитовой рудной формации. Прогнозные ресурсы (P_2) проявления при средней мощности 7,3 м и содержании общего железа 29 % до глубины 100 м составят 420 тыс. т железа. Объект практического значения не имеет.

Титан – представлен шлиховыми потоками и ореолами ильменита, выявленными в пределах Селитканской вулканической зоны. Отмечается их пространственная связь с субвулканическими образованиями бургалийского комплекса и, отчасти, с дайками мелилититов. Практического интереса ильменитовая минерализация не представляет.

Хром – на площади листа по результатам опробования донных осадков выделены пять литохимических ореолов. Практического значения не имеют.

Медь – выявлено одно проявление и один литохимический ореол рассеяния. Проявление Джело расположено на правом борту одноименной реки. Установлено в 1998 г. при проведении геологических маршрутов. Здесь штуфным и бороздовым опробованием в зонах окварцевания и сульфидизации установлено содержание меди до 10 %.

Свинец, цинк – представлены проявлением, литохимическим ореолом свинца и пятью – цинка, выделенными по результатам донного опробования.

Кобальт – проявлен тремя литохимическими ореолами, выделенными по результатам донного опробования.

Молибден – представлен двумя литохимическими ореолами, выявленными по результатам опробования донных осадков, интенсивностью 0,0004 %,

площадью 10,5 и 12,5 км², приуроченных к зоне Унгличиканского разлома.

Вольфрам – представлен проявлением Восточным, сопутствующей золоту шеелитовой минерализацией на Унгличиканском и Харгинском месторождениях, шлиховыми потоками и ореолами шеелита и вольфрамита, литохимическими ореолами, выделенными по результатам донного опробования.

Проявление Восточное выявлено в междуречье рек Талам-Талыма в ходе поисковых работ масштаба 1:25000 на участке Эльгинском при заверке вторичного литохимического ореола вольфрама единичными горными выработками. Расположено в пределах зоны разрывных нарушений субширотного простирания, близ восточного контакта тела гранитоидов златоустовского комплекса в поле развития кварц-серицитовых сланцев талыминской свиты. Прогнозные ресурсы вольфрама категории Р₂ оцениваются в 3000 т. Проявление отнесено к золото-шеелит-кварцевой рудной формации метаморфогенно-гидротермального типа.

Олово – представлено касситерит-кварцевой и касситерит-силикатно-сульфидной формациями гидротермального типа. В районе известны 4 россыпи касситерита, два пункта минерализации олова, ряд шлиховых ореолов касситерита и литохимических ореолов рассеяния олова.

Ртуть – шлиховые ореолы и потоки киновари развиты, в основном, в северной части территории, приурочены к зонам разрывных нарушений.

Мышьяк – представлен литохимическими ореолами, выделенными по данным опробования донных отложений. Самостоятельного практического значения не имеет, но представляет интерес как элемент-спутник золотого оруденения.

Сурьма – в южной части территории в 1930 г. выявлено, а в 1931-1932, 1938-1942 и 1952 г.г. опробовано, разведано и частично отработано месторождение Ленинское. Расположено оно в поле развития кварц-серицитовых сланцев златоустовской свиты. Рудные тела приурочены к зонам разрывных нарушений с простиранием 280-310⁰ и падением на юг, редко на север под углами 45-80⁰. Всего установлено 48 рудных тел мощностью от 0,015 до 4 м (чаще 0,1-

1 м) и протяженностью до 500-800 м. С глубиной оруденение затухает и прослеживается не более чем на 100 м. Месторождение отнесено к гидротермальному генетическому типу кварц – антимонитовой формации. Запасы сурьмы оцениваются в 8 тыс. т (C_1+C_2). В процессе отработки добыто 511 т антимонитового концентрата.

Висмут – представлен шлиховыми потоками висмута с содержаниями 1-10 знаков на шлик и протяженностью 1,5 км, 1,5 км и 4 км. По руч. Неизвестный (прав. приток руч. Кера-Макит) при отработке россыпи золота артелью Токурской ГРП отмечались самородки висмута размером до 5 см.

Благородные металлы

Золото – является ведущим полезным ископаемым территории. Известны пять рудных месторождений, ряд проявлений и пунктов минерализации, многочисленные россыпи, среди которых одна из крупнейших в Амурской области – Харгинская. Перечисленные объекты принадлежат Верхне-Селемджинской минерагенической зоне [20].

2.1.5 Характеристика участка работ

Объект геологоразведочных работ «Малоэльгинский-2» включает в себя долину верхнего течения р. Эльга Малая с притоком руч. Ханкалай. Река является одним из крупных левых притоков р. Эльга Большая – левого притока р. Харгу. Современная долина его в районе участка работ ориентирована северо-восточном направлении и имеет протяженность 14 км. Ширина долины от 400 до 800 м, с пологим падением в сторону устья реки. Поверхность покрыта марью с участками заросшими «ерником» и невысокими деревьями сибирской лиственницы с примесью берёзы.

Рыхлые отложения пойм водотоков представлены торфом, илом, песком, гравием, галькой, суглинком, щебнем сланцев с редкими валунами. Валуну, судя по разведанной ранее россыпи р. Эльга Малая, присутствуют в незначительном количестве. Промывистость рыхлых отложений хорошая.

Характеристика рыхлых отложений, гранулометрический состав песков, ситовые характеристики золота, приводятся по данным эксплуатации про-

шлых лет, поскольку разведываемый ее участок расположен вблизи площади дражной отработки этой россыпи в среднем ее течении.

По данным разведочных работ проведенных в 1971-74 гг. прииском «Харга» и данных эксплуатации ЗАО «Хэргу» периода 2002-03 гг., для рыхлых отложений долины реки характерен следующий разрез:

- 1) Почвенно-растительный слой – 0,2 – 0,4 м;
 - 2) Торф с линзами льда – 0,8 – 1,6 м;
 - 3) Илесто-песчаные отложения с мелким щебнем сланцев – 0,4 – 0,8 м
 - 4) Галечно– гравийные отложения с редкими валунами – 0,8 – 2,4 м
- Средняя мощность рыхлых отложений достигает 6,0 м.

Плотик представлен щебнем феллитизированных кварц-серицитовых, углесодержащих кварц-серицитовых сланцев.

Гранулометрический состав рыхлых отложений следующий:

- | | |
|--------------------|-----------|
| а) валуны | – 2,4 %; |
| б) галька | – 37,9 %; |
| в) гравий и дресва | – 20,3 % |
| г) песок | – 34,9 %; |
| д) глина, ил | – 4,5 %. |

Ситовой анализ шлихового золота приводится по данным эксплуатации 2003-11 гг. Золото мелкое, средней крупности и крупное. Соотношение фракций следующее:

- | | |
|---------------------|-----------|
| (– 4 + 2) мм) | – 3,5 %; |
| (– 2 + 1 мм) | – 6,2 %. |
| (– 1 + 0,5 мм) | – 41,8 %; |
| (– 0,5 + 0,25 мм) | – 27,9 %; |
| (– 0,25 + 0,125 мм) | – 15,7 %; |
| (– 0,125 мм) | – 4,9 %; |

По состоянию на 01.01.2012 г. по россыпи золота руч. Ханкалай – прогнозные ресурсы по категории P_1 – 48 кг. Ожидаемые к выявлению россыпи по своим характеристикам относятся к III группе по классификации ГКЗ и от-

вечает требованиям при разработке открытым раздельным способом.

Величина продольного уклона плотика руч. Ханкалай в интервале линий 2-18 колеблется от 0,02 до 0,12, составляя, в среднем, 0,05, представлена в таблице 1.

В пробах россыпи руч. Ханкалай присутствует золото, в основном, мелкой (до 70 %), реже средней крупности (до 10 %), цвет металла желтый, золотисто-желтый, ино-гда с зеленоватым оттенком. По степени окатанности преобладают зерна полуокатанной формы, реже – среднеокатанные и неокатанные золотины (особенно по линиям 14, 16 и особенно по линии 17). Золото, в основном, представлено табличками и пластинками, реже-комковидными образованиями и ветковидными дендритами. Поверхность золотин шероховатая, мелкоямчатая с отпечатками вмещающих минералов, в отдельных агрегатах отмечаются следы механических повреждений в виде борозд. В отдельных золотилах в углублениях наблюдается кварц темно-серого цвета, полупрозрачный, иногда с гидро-окислами железа. Очертания золотин извилистые, выступы небольшие, часто обмяты и закруглены. Самородков при проведении работ в россыпи не обнаружено [20].

Таблица 1 – Характеристика объекта

№ № разведочных линий	Длина отрезка поймы м	Разность отметок плотика, м	Уклон плотика
руч. Ханкалай			
2-4	240	8,1	0,03
4-6	165	5,7	0,03
6-8	192	9,2	0,05
8-10	172	3,4	0,02
10-12	168	4,0	0,02
12-14	206	11,4	0,06
14-16	112	13,5	0,12
16-17	110	12,6	0,11

Пробность золота месторождения по данным эксплуатации составляет 840 ед. Примерные параметры россыпи следующие: длина 0,94 км, средняя ширина 25 м, соотношение торфов к пескам 4:1,2 среднее содержание х.ч. золота на пласт 520 мг/м³. В результате проведения анализа геологической характе-

ристики района работ, выявлено, что россыпи золота являются аллювиальные, пойменного типа, ленточного строения со струйчатым неравномерным распространением металла как в плане, так и в разрезе. Основная масса золота в россыпи, по результатам геологоразведочных работ, мелкой крупности.

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Изученность объекта исследования

На протяжении многих лет геологического изучения данной территории на россыпное золото основное внимание уделялось разведочным работам в поймах рек. В связи с тем, что основная часть пойменных россыпей, наиболее богатых по металлу и расположенных вблизи развитой инфраструктуры, уже отработана, то дальнейший прирост запасов россыпного золота возможен лишь на удаленных участках недр, к которым можно отнести бассейн верхнего течения р. Эльга Малая.

Река Эльга Малая является крупным левым притоком верхнего течения р. Эльга Большая. Долина водотока на протяжении 14 км от устья имеет северо-восточное направление. На этом участке поперечный профиль долины асимметричный, с более крутым левым (около 10°) и более пологим правым бортом ($3-5^{\circ}$). Относительные отметки наиболее высоких точек бортов долины не превышают 300-350 м. Наибольшая ширина долины р. Эльга Малая около 800 м, а в пределах проектируемых работ составляет, в среднем, около 500-600 м.

Россыпь золота р. Эльга Малая аллювиальная, пойменного типа, связана с конусами выноса боковых притоков (руч. Безымянный, Ханкалай, Егорин и др.), сформировавших последнюю.

Поверхность долины реки покрыта значительным слоем рыхлых отложений, плавно переходящих в поверхность увалов, имея уклон в сторону долины реки не более $3-5^{\circ}$. Почти повсеместно она заболоченная, покрыта кустарниковой растительностью и редким низкорослым лиственным лесом.

Склоны долины реки террасированы. Остатки I^й террасы, высотный уровень которой 5-8 м над днищем поймы, сохранились почти до устья данного водотока, в основном, располагаясь по правому борту водотока. Максимальная ширина этой террасы (до 400 м) отмечена в междуречье руч. Егорин и Незаметный. Отложения террасы не золотоносны.

Аллювиальные отложения представлены в верхней части литологического разреза галькой, гравием хорошо окатанной формы гранодиоритов, диоритовых порфиритов, андезитов, фельдзитов и других интрузивных и эффузивных пород, а также обломками сланцев различных литологических разновидностей, кварца с песчано-глинистым заполнителем серого цвета. В нижней части разреза состав аллювия тот же, но заполнитель приобретает темно-серую окраску.

Мощность рыхлых отложений литологического разреза в разведываемых россыпях будет принята по аналогии с разведанной в 2002-03 гг. пойменной россыпи р. Эльга Малая, расположенной ниже участка работ, которая колеблется от 5 м русловой части реки и до 8-10 м ближе к левому борту долины, составляя, в среднем, около 6 м.

Плотик россыпей сложен слюдяно-кварцевыми сланцами афанасьевской свиты, поверхность плотика ровная, сглаженная с незначительным уклоном в сторону долины реки [20].

3.2 Обоснование выбора системы разведки

Выбор эффективной системы разведки определяется характером неоднородности строения россыпи. По своим геологическим, горнотехническим и технологическим условиям залегания и эксплуатации, ожидаемые россыпи золота относятся к аллювиальным, мелкозалегающим, небольшим по размерам. Исходя из того, что проектируемый участок расположен в отдалённом районе впервые детально россыпь руч. Ханкалай разведана в 1926-29 гг. шурфовочным способом, на 2 шурфовочных линиях пройдено 9 выработок по сети близкой к 400 x 20, 0 м. В результате разведочных работ по линии № 1 в 2 шурфах отмечены промышленные содержания металла, составляющие, в среднем, по линии до 3,8 г/м³ на массу при средней ее мощности массы равной 3,5 м. По линии № 2, расположенной в 200 м выше, средние содержания небольшие, в среднем, по линии, состоящей из 4 шурфов, составили 210 мг/м³ на массу при мощности массы 3,5 м. Исходя из этого, можно предположить наличие здесь небольшой по запасам россыпи золота с линейной продуктив-

ностью до 100 кг на 1 пог. км. Параметры россыпи будут иметь, предположительно, следующие характеристики: длина 1,2 км, средняя ширина 60 м, соотношение торфов к пескам 2,0:1,2 среднее содержание х.ч. золота на пласт 1 150 мг/м³, запас золота 100 кг, прогнозируемые запасы рентабельны для отработки открытым раздельным способом.

Таким образом, прослеживание и оконтуривание уже выявленного месторождения россыпного тела в процессе разведочных работ будет производиться с помощью буровых скважин. Исходя из опыта геологоразведочных работ, известных горно-геологических условий локализации россыпи (мелкозалегающая), морфологии золота (мелкое) и характера его распределения (неравномерное), для получения качественной оценки россыпи в сжатые сроки и с минимальными затратами, геологоразведочные работы предусматривается осуществить путем проходки линий скважин ударно-канатного бурения самоходной установкой БУ-20-2УШ [33].

3.3 Методика разведки

3.3.1 Плотность разведочной сети

Расположение и плотность разведочных выработок должны определяться с учетом морфологии, условий залегания, размеров, строения продуктивного пласта, характера распределения компонента, распространения участков многолетнемерзлых пород и таликовых зон, строение поверхности плотика. При заложении разведочных линий необходимо принимать во внимание местные особенности геологического строения россыпи, в частности, наличие участков возможного поступления в долину полезного ископаемого (боковые притоки, коренные источники и др.) или резкого изменения в строении коренных пород плотика, их состава, формы долины и др.

Поисковые, оценочные и разведочные линии закладываются вкрест простирающихся долин водотоков. Длина поисковой линии зависит от их ширины с учетом пересечения всех ее геоморфологических элементов. Длина оценочных и разведочных линий зависит от ширины выявленных контуров разведываемой россыпи и необходимостью надежного их заборчения не менее чем 2-3 сква-

жинами с каждой стороны, с содержанием золота ниже бортового лимита. Линии будут проходиться последовательно одна после другой, начиная от нижней границы объекта ориентируясь на результат, полученный по ранее пройденной линии. При отсутствии промышленных концентраций золота подряд по двум линиям бурение скважин на данном фланге объекта прекращается, а россыпь считается полностью оконтуренной [35].

Расстояние между выработками принимается в зависимости от ширины предполагаемого контура россыпи. На поисковой стадии при большой ширине разведываемого участка, допускается бурение скважин с расстояниями между скважинами до 40 м, при обнаружении промышленных концентраций металла, производится сгущение сети до 20 м. На оценочной стадии расстояние между выработками принимается 40 м, на разведочной стадии – 10 м.

Средняя глубина скважин определялась на основании данных эксплуатационных и разведочных работ прошлых лет в бассейне р. Малая Эльга, она составляет 8,3 м (7,5 – м средняя мощность массы плюс 0,8 м – две проходки интервалом по 0,4 м ниже подошвы пласта).

Количество запланированных к проходке скважин составит 102 шт., общий объем бурения равен 533,1 пог. м. На стадии поисковых работ на 3 буровых линиях, будет пробурено 40 скважин. При выявлении участков россыпи с промышленными параметрами путем сгущения разведочной сети до 200 x 20,0 м дополнительно проектируется проходка 5 линий, на которых будет пробурено 52 скважины. В целом на объекте на 8 буровых линиях будет пробурено 92 скважин [23].

Кроме того, проектом предусматривается резервный объем бурения, без конкретной привязки к разведочным линиям, составляющий 10 % от общего объема и предназначенный для детализации выявленных россыпей по ширине. Заверочные работы будут проведены в объеме 10 % от общего объема буровых работ. Таким образом, объем буровых работ составит 533,1 пог. м., количество скважин равно 8 шт. Расчет объемов проектируемых поисково-разведочных работ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Проектируемый объём бурения

Наименование объекта работ	№№ развед линий	Длина линии	Кол-во скважин по интервалам			Сред. глубина скважин	Объем бурения (пог. м)		
			Всего	20м	40м		Всего	в т.ч. по ин- тер.	
								0-5 м	5- 10м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>а) Поисковые работы</i>									
Россыпь золота	2	360	18	18	-	5,6	100,8	90,0	10,8
руч. Ханкалай	6	300	15	15	-	5,6	84,0	75,0	9,0
	12	140	7	7	-	4,4	30,8	30,8	-
<i>Итого:</i>	3	800	40	40	-	5,4	215,6	195,8	19,8
<i>б) Разведочные работы</i>									
Россыпь золота	0	260	13	13	-	6,0	78,0	65,0	13,0
руч. Ханкалай	4	200	10	10	-	5,6	56,0	50,0	6,0
	8	200	10	10	-	5,2	52,0	50,0	2,0
	10	240	12	12	-	4,8	57,6	57,6	-
	14	140	7	7	-	3,6	25,2	25,2	-
<i>Итого:</i>	5	1040	52	52	-	5,2	269,0	234,0	35,0
<i>Всего: по объекту</i>	8	1840	92	92	-	5,3	484,6	429,8	54,8
10 % резерв бурения	-		10		-	5,3	48,5	43	5,5
<i>Всего:</i>	8		102			5,3	533,1	472,8	60,3

Усреднённый литологический разрез рыхлых отложений проектируемого объекта составлен с учётом ранее проведённых геологоразведочных и эксплуатационных работ на месторождениях и приведён в таблице 3.

Таблица 3 – Усреднённый литологический разрез рыхлых отложений

Характеристика пород	Категория пород	Мощность, м	% соотношение	Объем бурения, пог.м.
Почвенно-растительный слой	II	0,4	6,7	54,7
Торф с линзами и прослоями льда	II	0,8	13,3	83,4
Илисто-глинистые отложения с небольшой примесью щебня	III	0,4	6,7	45,6
Песчано-гравийно-галечные отложения с глинистой примазкой	IV	3,2	53,3	76,4
Элювий коренных пород: щебень сланцев с галькой и гравием с суглинком.	IV	0,4	6,7	202,5
Щебень слюдяно-кварцевых сланцев с глинистой примазкой	V	0,8	13,3	70,5
<i>Итого:</i>		5,26	100	533,1

3.4 Буровые работы

Буровые работы включают в себя бурение скважин ударно-канатным способом и сопутствующие работы: установка пробок, монтаж-демонтаж и перевозка буровой установки [22].

Бурение скважин будет осуществляться станком ударно-канатного бурения БУ-20-2УШ (рисунок 7) с электрическим приводом от ДЭС-60 и опережающим креплением скважин трубами. Диаметр долота со съемным лезвием 191 мм, наружный диаметр обсадной трубы 219 мм, внутренний 197 мм, наружный диаметр забивного башмака 225 мм, внутренний 195 мм. Обсадка скважин применяется трубами во всех случаях, как в талых, так и в мерзлых породах. В мерзлых породах будет производиться полная обсадка трубами для предотвращения вывалов из стенок при долочении и, как следствие, обогащения или разубоживания золотоносного пласта, тем более что при этом в скважину на каждый рейс доливается вода в объеме 10-20 л.



Рисунок 7 – Буровой станок БУ-20-2УШ

Порядок проведения операций при бурении следующий:

- долочение на заданный интервал ниже башмака обсадной трубы (во время долочения в скважину подливается вода из расчета 10-20 л на рейс.
- забивка обсадных труб до глубины, достигнутой долотом.

- повторное долочение в трубах.
- желонение разбуренной породы.

В каждом последующем рейсе операции повторяются.

Опробованию будет подвергаться вся толща пересекаемых пород, кроме торфа и илов.

Интервал опробования будет соответствовать длине рейса бурения. Желонение считается законченным, если желонка после 2-3 рейсов поднимается пустой.

Выжелоненный шлам будет сливаться в ендовку, где производится последующее его отмучивание от глины путем долива воды, интенсивного перемешивания с последующим отстаиванием взвеси и сливом лишней воды. После этого производится замер объема породы. В результате удаления глинисто-илистой фракции замеренный объем получался несколько меньше теоретического, рассчитанного на наружный диаметр забивного башмака, (не более 3-5 %)

Глубины скважин по объекту работ колеблются от 3,6 до 6,0 м, средняя (расчетная) глубина составляет 5,3 м. Интервалы проходки по непродуктивным рыхлым отложениям (торф со льдом, илисто-песчаные отложения) составляющие 1,6 м будут осуществляться на стадии поисковых работ с опробованием рейсами 0,4 м, а по рыхлым отложениям аллювия и коренным породам, в основном, содержащих золото, интервал углубки будет составлять 0,4 м за рейс. Углубление в пустые породы, ниже подошвы золотоносного пласта должно быть не менее 0,8 м. Скважина по золоту считается добытой, если в двух последних проходках по плотнику золото отсутствует.

С целью повышения качества буровых работ, зависящего, в основном, от полноты извлечения материала из скважины, регулируется количество заливаемой воды в скважину с учетом состава разбуриваемых пород, увеличивается количество черпаний при проходке продуктивных горизонтов. Обмыв бурового снаряда и желонки будет производиться над разгрузочным устройством.

Для контроля полноты извлечения шлама и минералов тяжёлой фракции

периодически будет контролироваться полнота желонения путем сбрасывания в скважину известного числа свинцовой «сечки», при этом полнота извлеченной сечки составлять не менее 95-97 %. В случае уменьшения этого показателя будет производиться замена манжетов желонки.

По окончании бурения скважины проводится контрольный замер глубины (промер бурового снаряда, а также дополнительно размеченного при бурении метража по рабочему канату), ликвидационный тампонаж, и после этого устанавливается штага с номерами линии и скважины, года бурения, сокращенного названия организации [35].

3.4.1 Сопутствующие бурению работы

Монтаж, демонтаж, перемещение буровой установки будет производиться с линии на линию, с одного россыпи работ на другую.

Расчет перевозок составляется на основании очередности выполнения поставленных геологических задач. Объем перемещений на расстояние до 1 км будет соответствовать количеству линий, пройденных на оценочной и разведочной стадии работ. Всего проектом предусматривается перемещение станка до 1 км в количестве 10 шт.

3.5 Топографо – геодезические работы

Топографо-геодезические работы проектируются с целью обеспечения геологоразведочных работ плано-высотным обоснованием.

При проведении топографо-геодезических работ предусматривается использование топографических карт (планов) масштаба 1:25000.

Согласно проекту геологоразведочные работы будут проводиться в три стадии: поиски, оценка и разведка россыпей золота.

В стадию поиска проектом предусматривается перенесение с планов в натуру буровых линий и скважин с обозначением места заложения вешками с их номерами. Всего проектом предусмотрено 10 поисковых буровых линии общей длиной 4,1 км.

На стадии оценочных работ планируются следующие виды топографо-геодезических работ:

- 1) Перенесение в натуру оценочных буровых линий;
- 2) Увязка всех линий (поисковых и оценочных) методом проложения теодолитных ходов;
- 3) Техническое нивелирование по буровым линиям.

Далее при проведении геологоразведочных работ будут выполнены следующие топографо-геодезические работы:

- 1) Перенесение в натуру разведочных буровых линий (всего 10 линий);
- 2) Техническое нивелирование по буровым линиям [29].

В процессе работ все концы геологоразведочных линий на местности будут закреплены долговременными точками по типу съемочной сети на пнях срубленных деревьев с полной маркировкой, а там где это невозможно (на выходах коренных пород) – закрепление будет производиться металлическими штырями с бирками. Всего будет закреплено 46 пунктов.

Так как участок работ находится в залесенной местности, запроектированы просеки шириной 1 м по теодолитным ходам – всего 6 км. Все промеры будут проведены электронным тахеометром «Nikon NPL-522» (страна изготовитель – Япония, рисунок 8) с точностью измерений 3 мм на 1 км проложения линии.



Рисунок 8 – Электронный тахеометр

После выполнения полевых работ будет проведена камеральная обработка материалов, в результате чего будут составлены: каталоги координат и высот в Балтийской системе координат, литологические разрезы.

Объемы топографо-геодезических работ представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Объемы топографо-геодезических работ

Виды работ	Единицы измерения	Объем работ
<i>Полевые работы</i>		
Теодолитные хода точностью 1 : 2 000	км	6
Нивелирование техническое (по буровым линиям)	км	6
Закрепление точек долговременными знаками	пункт	32

3.6 Поисковые маршруты

Рекогносцировочными геолого-геоморфологическими маршрутами предполагается решить следующие задачи:

- изучение геоморфологического строения террас и их бортовых частей;
- рекогносцировка на местности с уточнением мест заложения буровых линий;
- обнаружение и выноску на топооснову разведочных выработок и отработок прошлых лет.

Сведения, полученные при проведении маршрутов, в дальнейшем будут использованы при составлении отчёта для характеристики объекта [29].

Геолого-геоморфологические маршруты будут проводиться в летний полевой сезон как по террасах, так и вдоль долины водотока. Детальность проведения маршрутов приравнивается к маршрутам при проведении геологической съемки масштаба 1 : 25 000 без бурения скважин. Наблюдение в маршруте непрерывное, по сложности геологического строения площадь работ относится к 2 категории (ССН-1, ч.2, таб. 3), категория проходимости 3-я (ССН-1, ч.2, таб. 9), категория обнаженности – 1-я (ССН-1, ч.2, таб.11). Объем работ по проведению маршрутов определяется протяженностью долины водотока, где проектируются геологоразведочные работы и составит 0,94 км.

Затраты времени составят (ССН-1, ч.2, таб. 76, нор. 38) [7].

$2,05 \times 0,094 = 0,19$ отр./см.

Затраты труда:

$0,19 \times 2,1 = 0,40$ чел./дня.

3.7 Опробовательские работы

Опробованию будет подвергаться весь извлеченный из скважины материал, за исключением почвенно-растительного слоя, торфа, льда, илисто-песчаных отложений. Пробы отбираются желонкой Р-8-Ж-4У. Перед началом желонения в скважину заливают воду, т. к. густой шлам замедляет бурение, способствует «прихвату» бурового инструмента. Кроме того, полужидкий шлам охлаждает долото и быстрее выжеланивается. Но не следует доводить шлам до слишком жидкого состояния, чтобы исключить возможность просадки металла на забое скважины.

Будут сопровождаться необходимым комплексом работ по опробованию:

- шлиховое опробование шлама пробуренной породы;
- контрольное опробование разгрузочной площадки станка, место слива пробуренного шлама, гале-эфельных отвалов промприбора и эфелей доводочного зумпфа.

В прежние годы было установлено, что верхняя часть литологического разреза шурфовочной линии № 42 мощностью 1,6 м, представленного торфом с линзами льда, илисто-песчаных отложениях с мелким щебнем сланцев россыпное золото отсутствует. Но связи с тем, что данный факт был выявлен лишь на одной шурфовочной линии, дальнейших разведочных работ на объекте не проводилось, то данный факт не может являться прямым доказательством его отсутствия в поисковых линиях долины р. Эльга Малая с притоками.

На основании этого на стадии поисковых работ проектируется проведение опробования рыхлых отложений всего литологического разреза объекта «Малоэльгинский (за исключение почвенно-растительного слоя равного 0,4 м).

При проведении разведочных работ опробованию будет подвергаться, в основном, рыхлые отложения аллювия, пустые породы, представленные поч-

венно-растительным слоем, торфом, льдом, илисто-песчаными отложениями мощностью, в среднем 1,6 м, опробоваться не будут, опробование будет вестись рейсами по 0,4 м.

Опробование коренных пород будет также осуществляться рейсами по 0,4 м, все проходки подлежат промывке. По мере углубки в коренные породы опробованию подлежат последние две-три пустые проходки рейсами по 0,4 м. После этого скважина будет считаться добытой.

Достоверность опробования определяется также соблюдением технологии бурения. Для данной россыпи характерно наличие в литологическом разрезе галечных отложений, слабосвязанных суглинком, поэтому технологией бурения предусматривается опережающая обсадка буровыми трубами по всему интервалу аллювия на 0,2 м. Долочение в этом случае производят ниже обсадной трубы, но с последующей обсадкой их, повторным долочением породы уже в обсаженной трубе и последующим ее выжелонением. Перед обсадкой трубы размечаются на заданные рейсы и их длина контролируется [29].

Методика шлихового опробования керна при ударно-канатном способе бурения заключается в следующем:

– извлеченный из скважины после повторного долочения материал после замера его в специальной мерной емкости (емкостью 0,07 м³ с размеченными по ее стенке делениями объема выжелоненной породы) промывается на концентраторе ротационном УОМ КР – 400 (усовершенствованный аналог промприбора «Проба 2М», ранее применявшемся на опробовании скважин УКБ на предприятии). « Хвосты» , оставшиеся после промывки всей скважины, с целью уточнения сноса золота при промывке повторно перемываются на этом промприборе. Особенно тщательно будет производиться контрольная промывка по скважинам с промышленными содержаниями металла.

– доводка золотоносного концентрата осуществляется вручную на лотке опытным промывальщиком под руководством геолога бурового от-

ряда, непосредственно осуществляющего контроль за технологическим процессом опробования. После доводки «серые» шлихи с золотом высушиваются, упаковываются, оформляются и передаются на дальнейшую обработку в геологический отдел предприятия.

С целью определения качества работ по опробованию будет произведен отбор контрольных проб. Кроме основного опробования по каждой из скважин будет промыто по 4 контрольных пробы (контроль разгрузочной площадки станка, слива ендовки, эфелей доводочного зумпфа и гале-эфельных отвалов промприбора). Результаты промывки буровых проб заносятся в буровые журналы.

Объем работ по опробованию определен следующим образом:

$$Y = \pi r^2 (\text{мм}^2) \times l (\text{м}); \quad (1)$$

где π – математическая константа, 3,14

r – радиус (внутренний) обсадной трубы, мм (112,5 мм)

l – длина рейса при бурении.

$$Y = (3,14 \times 112,5^2 \times 400) / 1000,000 = 0,0159 \text{ м}^3$$

Исходя из того, что на поисковых линиях не опробуется только почвенно–растительный слой мощностью 0,4 м, а в на разведочных линиях интервал по непродуктивным рыхлым отложениям (торф со льдом, илисто-песчаные отложения), составляющим, в среднем, 1,6 м также не подлежит опробованию, то из всего объема буровых работ равному 533 пог. м. будет подвергаться опробованию 417,8 пог. м.

Количество отбираемых проб при рейсе 0,4 м с учетом опробования коренных пород составит: $417,8 \text{ пог. м} : 0,4 = 1\,044,5$ проб.

$$\text{Объем опробования равен: } 0,0159 \text{ м}^3 \times 1\,044,5 \text{ проб} = 16,6 \text{ м}^3$$

Как указывалось выше, с целью определения качества проводимых работ

проектом предусматривается контрольное опробование по каждой скважине: слив с промплощадки бурового станка, гале-эфельных отвалов промприбора, хвостов доводочного зумпфа, сливов из ендовок после отмучивания пробы. Из каждой скважины будет отобрано по 4 контрольные пробы по 0,25 ендовки (ендовка $0,028 \text{ м}^3$) объемом $0,007 \text{ м}^3$. Результаты промывки контрольных проб заносятся в буровые журналы. Количество контрольных проб составит:

$$102 \text{ скв.} \times 4 = 408 \text{ проб.}$$

Объем контрольного опробования скважин составит:

$$408 \times 0,007 \text{ м}^3 = 3 \text{ м}^3.$$

Всего количество проб при опробовании скважин составит:

$$1044,5 + 408 = 1452,5 \text{ пробы}$$

В результате по объекту объем шлихового опробования будет равен:

$$16,6 \text{ м}^3 + 3 \text{ м}^3 = 19,6 \text{ м}^3.$$

Промывка проб будет осуществляться одновременно с бурением скважин в течение всего периода работ на объекте.

3.8 Лабораторные работы

Лабораторные работы включают в себя следующие виды работ: обработку проб (отдувку и взвешивания золота), ситовой анализ, определение пробности золота и минералогический анализ [34].

3.8.1 Отдувка и взвешивание золота

Обработка шлихов с полезным компонентом включает следующие операции:

- отбор крупных зерен, отделение магнитной фракции, отдувка немагнитной фракции;
- повторный (контрольный) передув шлиха;
- взвешивание золота на аналитических весах;
- контрольное взвешивание металла, объединенного по выработке в целом;
- фиксирование результатов взвешивания и капсулирование золота;

Обработке (отдувке) подвергаются все пробы, в том числе «пустые» по

визуальному определению в поле. Но, как показывает опыт работ, опытные промывальщики или геологи фиксируют в процессе промывки проб (в поле) даже мелкие, «невесовые» знаки. Отдувка пустых по визуальному определению шлихов ощутимых результатов не дает. Поэтому необходимости в отдувке всего объема пустых шлиховых проб нет.

Извлечение золота из шлихов будет осуществляться методом «отдувки» с последующим его взвешиванием. Шлихи после отдувки будут сыпаться в специальные капсулы, а золото будет взвешено на электронных аналитических весах «Sartogsm» производства Россия с допустимой погрешностью измерений 0,01 мг.

Проектом предусматривается отбор 1452,5 пробы, весь этот объем должен быть подвержен обработке (отдувке). Кроме того, 30 % этих проб – $(1452,5 \times 0,3) = 435,75$ проб, должно быть подвержено контрольной отдувке). Контрольную отдувку проб будет проводить другой исполнитель.

Если при контрольной отдувке выделяется дополнительное золото, то оно фиксируется и в дальнейшем взвешивается и прибавляется к значению веса золота пробы первичной отдувки. Результаты контрольной отдувки проб оформляются актом контрольной отдувки.

Ориентировочно проектом принято, что в 60 % всех проб будет получено золото. Кроме того, 30 % этих проб должно быть подвержено внутреннему (15 %) и внешнему контролю (15 %). Таким образом, общее количество проб, подвергшихся взвешиванию, составит: $(1861 \times 0,6) + (1861 \times 0,6 \times 0,3) = 1452$ пробы.

Внутренний контроль взвешивания золота проводится для исключения случайных ошибок первичного взвешивания, и будет осуществляться, по объединенным пробам, в которые будут объединены все пробы по каждой скважине. Вес контрольной пробы будет сравниваться с суммой весов золота рядовых проб, входящих в нее. Разница в весе, если она установится с + или с –, будет распределяться на значения каждой рядовой пробы пропорционально первоначальным весам золота.

Такое контрольное взвешивание будет производить тот же исполнитель, который проводил и рядовое взвешивание. Контрольному взвешиванию будет подвергнуто 5 объединенных проб. Работы будут выполнены силами геологического отдела ЗАО «Хэргу».

Внешний контроль для выявления систематической ошибки будет проведен контрольным взвешиванием объединенных навесок золота по ряду выработок на электронных аналитических весах марки «Metlero Tolledo» (точность взвешивания 0,001 мг) химлаборатории ООО «Регис» ОАО ГК «Петропавловск», расположенной в пос. Токур Селемджинского района.

3.8.2 Определение ситового анализа золота

Золото, полученное в результате проведения геологоразведочных работ независимо от его количества и места отбора, подлежит ситованию. Расситовка металла будет производиться по отдельным буровым линиям, а в связи с тем, что при бурении скважин УКБ золота для расситовки получается немного, то будет произведено объединение нескольких буровых линий в единую пробу. Всего по россыпям будет отобрано 5 объединенных проб.

Расситовка металла будет производиться на стандартном наборе сит (в мм) 0,15; 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 8; 16. Перед началом работы происходит взвешивание объединенной пробы с точностью до 1 мг на аналитических весах 1-го класса, далее она высыпается в набор сит, составленных в колонну по возрастанию диаметра отверстий снизу вверх. Под нижнее сито подставляется поддон для сбора фракций конечного диаметра металла. Продолжительность отсева не менее 10-15 минут. Затем золото ссыпается с каждого сита в отдельные капсуля, каждый из которых отдельно взвешивается. В последующем по заданным формулам и графикам определяется ситовой анализ металла в процентном отношении к общему весу [34].

3.8.3 Определение пробности золота

Определение пробности золота будет производиться по тем же разведочным линиям, что и при проведении ситового анализа. Определение

его будет произведено только после взвешивания золота по классам. Будут отбираться навески по 0,5– 1,0 г из среднего по диаметру из набора сит, т. е. из фракции, делящей общее количество на + 50 % согласно ситовому анализу. Самородки будут анализироваться отдельно.

Данные по ситовому анализу шлихового золота террас и определению пробности приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Данные по ситовому анализу шлихового золота террас и определению пробности

Наименование участка работ	№№ буровых линий	Количество проб для ситового анализа	Количество проб для определения пробности
руч. Ханкалай – л.п.р. Эльга Малая	0-6	1	1
	8-14	1	1

3.8.4 Определение гранулометрического состава аллювия

Определение гранулометрического состава аллювиальных отложений проектируется с целью выделения основных типов аллювия, изучения горнотехнических условий разработки россыпи (определения валунистости, льдистости, глинистости и др. параметров) а также определения правильного учета технологических потерь при ее отработке. В связи с тем, что при буровом способе разведки определить гранулометрический состав россыпи не представляется возможным, поэтому определение гранулометрического состава россыпей р. Эльга Малая с притоками будут позаимствованы из «Отчета о результатах разведочных работ на россыпное золото в долине р. Малая Эльга за 1971-74 гг.

По результатам расситовки, проведенной при ГРР шурфовочным способом россыпи золота р. Эльга Малая в период 1971-74 г. г гранулометрический состав рыхлых отложений аллювия следующий:

Валуны	(– 200 мм)	– 3,0 %
Галечник	(-200 + 10мм)	– 70,0 %
Гравий	(-10 + 1 мм)	– 15,0 %
Песок, дресва, суглинок и др. (менее 1 мм)		– 12 %

3.8.5 Определение коэффициента разрыхления пород

Определение коэффициента разрыхления пород необходимо для правильного и точного вычисления среднего содержания золота на пласт песков. Он определяется отношением точного измерения извлеченной породы в рыхлом состоянии (V_p) к замеру объема того же интервала при опробовании в целике ($V_{ц}$). По данным буровых работ прошлых лет данный коэффициент колеблется в пределах от 1,20 до 1,32 и будет уточнен в процессе проведения ГРП по этой россыпи.

3.8.6 Минералогические анализы

Проведение минералогического анализа шлихов будут выполнены на центральной базе предприятия – пос. Златоустовск. Целью этих анализов является определение возможных попутных компонентов при добыче золота, поэтому им будут подвергнуты только пробы по выявленным россыпям.

Детальному полуколичественному минералогическому анализу неравнозернистых шлихов с приближенным определением содержания минералов, их детальным определением и описанием, включая предварительное фракционирование, с числом детально определяемых и описываемых минералов 1-2 будут подвергнуты шлихи с золотом, обобщенные по линиям скважин [34].

Детальному определению и описанию будет подвергаться золото. При этом необходимо будет определить формы золотин, их размеры в трех измерениях, изучить их поверхность, степень окатанности и степень уплощенности зерен, выявить наличие или отсутствие кристаллического золота, наличие сростков с другими минералами и включений, описать другие его морфологические характеристики. Всего 2 проб-анализа.

3.9 Геологическая документация

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

Текущая камеральная обработка включает обработку материалов геолого-геоморфологических маршрутов, ведение первичной документации, обработка, вычисление и разноска данных опробования по выработкам, составление и вы-

черчивание литологических разрезов, текущий подсчет запасов золота. Текущая камеральная обработка проводится в течение всего периода полевых работ.

По завершении буровых работ в соответствии с геологическим заданием и общепринятой методикой потребуются составление специальных карт. Обязательными являются: геологическая и геоморфологическая карты масштаба 1 : 200000, планы расположения выработок с данными золотоносности масштаба 1 : 2000, планы блокировки россыпей масштаба 1:2000, литологические разрезы масштаба 1 : 1000 (при вертикальном масштабе 1:100), планы рельефа плотика масштаба 1 : 2000, продольные разрезы по выявленным россыпям.

План расположения линий с данными золотоносности масштаба 1 : 2000 будет построен с применением графического редактора AutoCAD и дополнен геологическими данными, полученными в процессе производства работ и данными предшественников. Всего потребуются вычертить 1 план. Площадь россыпи будет представлена в формате А1 и составит 4,8 дм² без учета зарамочного оформления.

План блокировки россыпей золота масштаба 1:2 000 будет вычерчен также с применением графического редактора AutoCAD. Продольные разрезы долин масштаба 1 2000 будут дополнять геологические планы и планы изогипс плотика. Геолого-литологические разрезы с данными опробования будут вычерчиваться на подготовленной после проведения тахеометрических работ основе по полевому варианту разреза или авторскому эскизу. Всего потребуются вычертить 10 разрезов по линиям скважин. Средняя площадь каждого разреза принимается равной 7 дм². Всего 70 дм².

Окончательная камеральная обработка материалов включает в себя обработку результатов опробования, вынесение их в буровые журналы, на разрезы, планы и карты; составление графических материалов для подсчета запасов россыпного золота по действующим условиям по выявленным россыпям и составление геологического отчета по результатам проведенных работ [35].

3.10 Оценка запасов и прогнозных ресурсов

Настоящим проектом предусматривается поисковая, оценочная и разведочная стадии геологоразведочных работ, в результате которых будут подсчитаны запасы категории C_1 . В местах проведения поисковых работ, не выявивших промышленных россыпей золота, будут подсчитаны прогнозные ресурсы категории P_1 .

Подсчет балансовых и забалансовых запасов состоит из следующих операций:

- 1) Вычисляются содержания по интервалам опробования с учетом коэффициентов валунистости, льдистости, разрыхления, пробности металла.
- 2) Определяются границы пласта песков (горной массы), то есть производится оконтуривание пласта по вертикали.
- 3) Вычисляются мощности торфов, песков (горной массы) по выработкам.
- 4) Вычисляются средние содержания и вертикальные запасы по выработкам.
- 5) Составляются каталоги средних данных по разведочным выработкам.
- 6) Производится оконтуривание россыпи в плане, формирование подсчетных блоков и вычисление их площадей.
- 7) Определяются суммы мощностей по торфам и пескам (горной массе), суммы вертикальных запасов в каждой линии (в границах промышленного контура) и в каждом блоке.
- 8) Вычисляются для каждого блока средние значения мощности торфов и песков (горной массы), средние содержания для каждого подсчетного блока.
- 9) Вычисляются объемы торфов, песков (горной массы) и запасы металла в каждом подсчетном блоке.
- 10) Суммируются площади, объемы торфов и песков (горной массы), запасы металла по россыпи. После подсчета запасов золота отдельной строкой указываются запасы изоморфной примеси серебра, исходя из данных пробирного анализа.

11) Вычисляются средние значения мощностей торфов и песков (горной массы), среднее содержание по россыпи. Определяют объём запас полезного ископаемого [18].

В результате проектируемых работ ожидается выявление месторождения россыпного золота руч. Ханкалай – левого притока р. Эльга Малая с запасами категории С₁ в количестве 100 кг х. ч. золота.

Запасы будут подсчитаны для открытого отдельного способа добычи в соответствии с параметрами временных районных кондиций для районов Амурской области.

Подробная методика подсчета запасов представлена в специальной части настоящего дипломного проекта.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННО – ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Таблица 6 – Расчёт затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ

№ пп	Вид работ	Категория пород	Ед. изм.	Объемы работ	Затраты времени			Затраты труда		
					Норм. документ	Норма времени на ед., ст/см	Всего затрат, ст./см.	Норм. документ	Норма времени на ед., чел./дн.	Всего затрат, чел./дн
<i>Буровые работы</i>										
1	Ударно-канатное бурение в мерзлых породах с обсадкой трубами, диаметр 219 мм	II	п. м	138,1		0,09	12,429	СНН – 5 т.181, 182	3,20	39,77
		III		45,6		0,11	5,016		3,20	16,05
		IV		278,9		0,14	39,046		3,20	121,95
		V		70,5		0,19	13,395		3,20	42,86
<i>ИТОГО: бурение</i>				533,1			69,886		3,20	220,63
<i>Сопутствующие бурению работы</i>										
2	Перемещение буровой установки по разведочной линии на расстояние до 100 м.		м/д	371	СНН-5, т. 190, стр. 1, гр.5	0,32 х 1,10	130,59	СНН-5, т. 193	0,86	112,31
3	Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки на расстояние до 1 км		перем.	102	СНН-5, т. 102	0,65	66,30	СНН-5, т. 105	2,28	151,16
<i>ИТОГО: сопутствующие работы</i>							196,89			263,47
<i>ВСЕГО: затраты</i>							266,78			484,1

Таблица 7 – Расчёт затрат времени и труда на производство опробовательских работ

Вид работ	Единицы измерения	Способ опробования	Объём	Затраты времени, бр/см			Затраты труда, чел./день		
				Норм. док-к.ум.	На ед.	На весь объём	Норм. док-к.ум.	На ед.	На весь объём
Промывка проб шлама из скважин									
Промывка проб интр.0,4на установке «Проба 2М»	100 проб	механический	10,445	ССН-1, ч.5, т.254 с.1	1,32	13,78	ССН-1, ч.5, Табл.255	1,6	22,064
ИТОГО						13,78			22,064
Отбор и промывка контрольных проб на лотке	100 м ³	На лотке	0,03	ССН-1, ч.5, т.158 с.1	151,9	4,56	ССН-1, ч.5, т.159 с.1	2,1	9,576
ИТОГО						4,56		3,7	9,576
ВСЕГО						18,35			31,64

Таблица 8 – Объёмы лабораторных исследований и расчёт затрат времени на их производство

№ пп	Наименование работ	Един. изм.	Элемент произведённого анализа	Объём работ	Нормативный документ	Затраты времени, бр./час.		Всего затраты времени, бр./дн.
						Норма времени на ед.	Всего затрат	
1	Отдувка, взвешивание и капсулирование золотосодержащих шлихов	шлих	золото	1861	ССН-7, таб. 8.6., н. 1237,1239,1240	0,36	669,96	100,72

Таблица 9 – Расчёт затрат времени и труда на производство топографо-геодезических работ

№ пп	Наименование работ	Един. изм.	Категория трудности	Объем работ	Затраты времени, бр./дн.			Затраты труда, чел./дн.		
					Норма- тивный документ	Норма времени на ед.	Всего затрат	Норма- тивный документ	Затраты на ед.	Всего затрат
Полевые работы										
1	Закрепление на местности точек рабочего обоснования, без закладки центров	точка	IV	32	ССН-9, таб. 90, н.3, гр. 7	0,22	7,04	ССН-9, таб. 91, н.3	0,94	30,08
2	Прорубка визирок летом шириной 1 м, лес мягких и средней твердости пород, залесённость 30 %	км	III	6,0x0,3	ССН-9, таб. 84, н.5, гр. 6	0,88	1,58	ССН-9, таб. 85, н.5	1,28	2,30
3	Теодолитные ходы точности 1:2000	км	IV	6,0	ССН-9, таб. 6, н.11	0,35 x 1,2	2,52	ССН-9, таб. 7, н.12	2,17x1,2	15,62
4	Техническое нивелирование теодолитного хода	км	IV	6,0	ССН-9, таб. 10, н.2	0,19x1,2	1,37	ССН-9, таб. 11, н.2	0,99x1,2	7,13
							12,51			55,13
Всего										

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Все виды работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов: «Правил безопасности при геологоразведочных работах» [8], «ФЗ о недрах» [15], «Закон об охране окружающей среды» [30].

Кроме того, должны выполняться требования всех законодательных актов РФ о порядке недропользования, действующих в настоящее время.

К управлению самоходной буровой установкой допускаются лица мужского пола не моложе 18 лет, имеющие соответствующую профессию (квалификацию), подтвержденную удостоверением (свидетельством) установленного образца, выданного учебным центром или другим учебным заведением, а также имеющие удостоверение на право управления базовым автомобилем.

Перед допуском к самостоятельной работе, согласно имеющейся профессии и видам выполняемых работ машинист обязан пройти:

а) медицинское освидетельствование для признания годности к выполнению работ по профессии и видам работ, в порядке, установленном Минздравсоцразвития России;

б) вводный инструктаж по охране труда;

в) первичный инструктаж на рабочем месте;

г) обучение по безопасности труда по основной и совмещаемым профессиям, а также стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда;

д) обучение и аттестацию по электробезопасности на 2 квалификационную группу.

5.1 Электробезопасность

К электроустановкам на геологоразведочных работах предъявляются требования действующих ГОСТов, "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ и ПТБ)[14, 7, 11].

При проведении работ на проекте будет использовано следующее электрооборудование: дизельная электро – станция (ДЭС), осветительные приборы, электроустановочные устройства.

Согласно требованиям ПТЭ и ПТБ [7, 11] :

1) ДЭС должна быть заземлена

2) К работам по обслуживанию дизельных электрических станций (ДЭС) допускается только специально обученный персонал с группой по электробезопасности не ниже III.

3) Работники, осуществляющие обслуживание ДЭС, обязаны соблюдать и выполнять установленные на предприятии правила внутреннего распорядка, утвержденные и согласованные установленным порядком графики дежурств, т.е. соблюдать время начала и конца работы, перерывы в течение рабочего дня для отдыха и приема пищи.

4) Работники, осуществляющие обслуживание ДЭС, обеспечиваются специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормативами.

Осветительные приборы будут использованы в соответствии с требованиями ПУЭ [14]:

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

2) Светильники устанавливаются на деревья и должны устанавливаться на высоте не более 2 м (до низа светильника) над уровнем пола.

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

4) Провода, прокладываемые внутри осветительной арматуры, должны иметь изоляцию, соответствующую номинальному напряжению сети.

Электроустановочные устройства (выключатели, переключатели и штепсельные розетки) будут использованы в соответствии с требованиями ПУЭ [14]:

1) Конструкция вилок штепсельных соединителей должна исключать натяжение или излом присоединяемых к ним проводов в местах присоединения.

2) Выключатели и переключатели переносных электроприемников должны, как правило, устанавливаться на самих электроприемниках или в электропроводке, проложенной неподвижно. На подвижных проводах допускается устанавливать выключатели только специальной конструкции, предназначенные для этой цели.

3) Штепсельные розетки должны устанавливаться как правило, на высоте 0,8-1 м; при подводе проводов сверху допускается установка на высоте 1,5 м [11].

Электроустановочные устройства (выключатели, розетки, распределительный щит и т.д.), расположенными в сырых и подверженных загрязнению помещениях, а также вне помещений, должны находиться изолирующие подставки, удовлетворяющие требованиям ПТЭ и ПТБ.

Распределительные щиты, расположенные вне помещений, должны быть защищены от атмосферных осадков козырьками, боковинами и т.п.

Обнаруженные оборванные или лежащие на земле провода ВЛ должны быть обозначены (вешками, флажками и т.п.). Запрещается приближаться к оборванным или лежащим на земле проводам воздушных линий на расстояние менее 8 м [11].

5.2 Пожаробезопасность

Геологоразведочные работы, должны проводиться согласно «правилам противопожарного режима» (ППР) и правилам безопасности при геологоразведочных работах [12, 8, 11].

Участок должен быть оборудован пожарным щитом.

Начальник участка обеспечивает очистку объекта и прилегающей к нему территории, в том числе в пределах противопожарных расстояний между объектами, от горючих отходов, мусора, тары и сухой растительности [12, 8].

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

На объектах защиты расположенных в районах с торфяными почвами, необходимо предусматривать создание защитных противопожарных минерализованных полос, удаление (сбор) в летний период сухой растительности или другие мероприятия, предупреждающие распространение огня природных пожаров.

При устройстве временных складов ГСМ, площадки, предназначенные для установки емкостей, а также для хранения бочек с маслами, расчищаются от растительного слоя, затем посыпаются песком, толщиной 0,2 м. По периметру площадки склад ГСМ обваловывается насыпью высотой до 1,0 м и окапывается канавой [12].

Пустая тара из-под масел заглушается пробками, складывается в отведенном месте, использованные обтирочные материалы хранятся в специальных ящиках и по мере накопления сжигаются.

Все емкости ГСМ оборудуются специальными наконечниками с исправными вентилями и шлангами [8].

На территории площадки должен быть вырыт пожарный водоем объемом не менее 100 куб.м., либо должна быть ёмкость с водой.

Расчет воды на пожаротушение выполнен в соответствии с установленными требованиями [12].

Из расчета:

Количество пожаров – 1

Расход воды на один пожар – 5л/сек

Время пожаротушения – 3 часа

Необходимый объем воды равен $5 \times 1 \times 3600 \times 3 \times 1000 = 54 \text{ м}^3$

В целях скорейшей локализации очагов возгорания на случай палов на участке должна быть создана пожарная дружина, в которой четко расписаны обязанности каждого члена на случай возгорания [12, 8].

Ответственность за своевременное выполнение противопожарных мероприятий и противопожарное состояние участка возложено на начальника участка.

Все ИТР и рабочие проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного противопожарного инструктажа. Место для временных полевых лагерей необходимо выбирать в пожаробезопасных местах и местах, исключающих потери от наводнений.

По окончании инструктажа проводится проверка знаний, результаты которой оформляются записью в «Журнале регистрации обучения и всех видов инструктажа по технике безопасности» [8].

5.3 Охрана труда

Все работы по проекту будут выполняться в соответствии с требованиями – Правила безопасности при геологоразведочных работах [8].

Район работ относится к горно-таёжной местности, ядовитых змей нет.

Все организационные, технические и социально-правовые мероприятия, направленные на обеспечение безопасных условий труда, осуществляются в соответствии с «Системой управления охраной труда в организациях и на предприятиях (СУОТ)» [13, 32].

База должна быть обеспечена питьевой водой и соответствующей ГОСТу «Вода питьевая» [10].

Персонал отряда допускается к производству полевых работ только после прохождения медосмотра, сдачи экзаменов по технике безопасности, получения спецодежды и индивидуальных средств защиты. Все работники при работе в районах, опасных по эпидемиологическим заболеваниям, подлежат обязательным предохранительным прививкам. Каждое подразделение должно быть обеспечено медицинскими аптечками первой помощи, которые должны пополняться по мере расходования медикаментов и истечения сроков их годности [8].

Транспортировка персонала до места работ будет производиться автомобильным транспортом из Сквородино, так же как и завоз грузов. Транспортировка грузов будет производиться грузовыми автомобилями и автомобилями с цистернами объемом 7-8 м³ (ГСМ) высокой проходимости по временной дороге (автозимнику) в соответствии с "Правилами по охране труда на автомобильном транспорте" [9].

Контроль над работой технологического транспорта возлагается на начальника участка, старшего механика по буровым работам и главного механика участка.

Технологический транспорт во время обслуживания буровых работ передвигается в соответствии со «Схемой размещения буровых станков и оборудования на разведочной линии». С данной схемой знакомятся водители транспортных средств под роспись.

Временные дороги, по которым происходит перемещение отряда и подвоз грузов, прокладываются в местах, безопасных от снежных лавин, каменных осыпей и оползней [8].

В случае чрезвычайного происшествия (аварии, пожары, несчастные случаи, сложные метеорологические условия, потери работника) предпринимаются следующие меры:

1. Выводится из опасных очагов или зон личный состав отряда.
2. Запрещаются выезды и выходы с базы отряда. На участке работ на случай сложных метеоусловий должен находиться неприкосновенный запас продуктов в количестве не менее 3-х дневного рациона (мясные консервы, галеты, чай, сахар).
3. Принимаются меры по ликвидации аварий, пожаров и по сохранности материальных ценностей.
4. При потере работника все работы приостанавливаются, и личный состав под руководством начальника отряда, организует поиски потерявшегося.

Обо всех случаях чрезвычайных происшествий и принятых мерах по радиосвязи сообщается на базу участка.

Производственные объекты должны быть обеспечены: гардеробными, помещениями для отдыха, приготовления и принятия пищи, и проведения санитарно гигиенических процедур [8].

Все работники должны быть обеспечены индивидуальными флягами с питьевой водой. Организация обеспечения базы питьевой водой (места забора воды, транспортировка, хранение и т.п.) должны согласовываться с органами Госсанэпиднадзора Минздрава России. При сбросе сточных вод нельзя допускать загрязнения поверхностных вод. Емкости для питьевой воды должны быть изготовлены из легко очищаемых материалов и закрываться крышками, запирающимися на замок, снабжены кранами и кружками. Расстояние от рабочих мест до питьевых установок должно быть не более 75 м [8].

Для предупреждения травматизма, аварий, пожаров и ДТП предусматривается:

1. Строгое соблюдение требований «Правил безопасности при проведении ГРП» [8].

2. Устройство и ремонт дополнительных предохранительных и защитных приспособлений на оборудовании, устройство ограждений вращающихся частей механизмов, установка реле утечек, установка предохранительного приспособления, исключающее движение тракторов при их запуске пусковым двигателем.

3. Устройство и рекомендация заземлений электроустановок, освещения на станках будет осуществляться согласно требования ПУЭ [11].

4. Приобретение изолирующих средств от поражения электротоком (коврики, перчатки и т.д.), приборов и контрольно-измерительной аппаратуры.

5. Оборудование транспортных средств сидениями для безопасной перевозки людей.

6. Обеспечение отряда средствами связи и сигнализации (радиостанции, ракетницы и т.д.).

7. Устройство безопасных переправ и мостов через реки и крупные ручьи.

8. Приобретение средств пожаротушения (огнетушители, ломы, ведра и т.д.).

9. Замер сопротивления изоляции электропроводки и кабелей.

10. Инструктаж по технике безопасности.

5.4 Охрана окружающей среды

Разведочные работы в той или иной мере оказывают воздействие на все основные компоненты окружающей природной среды, включая воздушный бассейн, водные объекты, земли, растительный и животный мир.

Воздействие на воздушный бассейн возможно в виде загрязнения атмосферного воздуха выбросами выхлопных газов от двигателей внутреннего сгорания геологоразведочной техники (буровые установки, бульдозер, автомобиль типа «Урал», ДЭС).

Эти выбросы имеют незначительный объем и носят неорганизованный характер. В связи с отсутствием, вблизи проектируемой площади работ, населенных пунктов и промышленных предприятий они заметного влияния на качество атмосферного воздуха не окажут.

Геологоразведочные работы будут проводиться в долинах ручьев длиной до 10 км, где планируется бурение разведочных скважин с устройством буровых линий. Расчистка буровых линий ведется без снятия почвенно-растительного слоя, что обеспечит отсутствие поверхностного размыва и сноса взвешенных веществ в водотоки [15,30].

Воздействие геологоразведочных работ на поверхностные воды возможно непосредственно через вырубку леса на водосборной площади водотоков.

С целью снижения негативного воздействия на водные объекты проектом предусматривается вырубка лесной растительности строго в проектных объемах, а также строительство временных мостов для переезда техники. Для предохранения от возможного загрязнения подземных вод предусматривается тампонаж скважин глиной [15].

Основным видом отрицательного воздействия на земельные ресурсы является нарушение почвенно-растительного покрова. Земель сельскохозяйствен-

ного назначения и оленьих пастбищ в долинах водотоков, планируемых для производства разведочных работ нет.

Данным проектом предусматривается, что при расчистке леса на объектах работ растительный слой не затрагивается, а уборка порубочных остатков, а также производственного мусора производится постоянно, по мере продвижения фронта работ.

При производстве буровых работ будет производиться вырубка леса. Предусматривается компенсация ущерба лесному хозяйству оплатой за древесину на корню по действующему прейскуранту.[8, 30]

С целью охраны земель от случайного загрязнения нефтепродуктами, заправка техники ГСМ осуществляется при помощи специальных пистолетов, исключающих случайные проливы; под стационарные двигатели внутреннего сгорания устанавливаются специальные поддоны для сбора возможных утечек ГСМ; осуществляется сбор и утилизация сжиганием промасленной ветоши. Хозяйственные и бытовые отходы временных лагерей собираются в помойной яме с последующей утилизацией путем засыпки [30].

Проведение разведочных работ не требует изъятия лесных земель и их перевода в нелесные земли в связи с минимальным воздействием на растительный мир - оно выразится в изъятии ресурсов на незначительной площади. Ценные породы деревьев (кедр, ясень, дуб) на территории работ не произрастают.

Поскольку такие виды работ, как рубка просек шириной 0,7 м рассматриваются в лесхозах в виде санитарной прорубки, ущерб будет сведен до минимума. Все просеки под буровые линии могут быть использованы лесничествами как противопожарные полосы [15].

Древесина будет использована как дрова, и для побочных нужд.

Воздействие проектируемых работ на животный мир оценивается в виде:

1. изъятия среды обитания диких животных;
2. привнесение фактора беспокойства в среду обитания.

Под воздействием этих факторов ожидается снижение продуктивности охотничьих угодий, но при их оценке необходимо учитывать;

- поочередность проведения работ (изъятие среды обитания не произойдет одновременно на всей площади воздействия);
- возможное сокращение продолжительности и объемов основных и вспомогательных работ при отрицательных поисковых результатах;
- проведение работ преимущественно в зимний период времени, что сохраняет почвенно-растительный слой;
- отсутствие на территории особо охраняемых природных территорий [30].

К мероприятиям по охране животного мира относится также профилактика браконьерства. Предусматривается проведение инструктажа по правилам охоты и рыбной ловли, контроль их исполнения исключения случаев браконьерства.

Контроль за выполнением требований охраны труда и окружающей среды имеет важное значение и возлагается на начальника участка [30].

Таким образом, соблюдение мероприятий по электро, пожаробезопасности, охране труда и охране окружающей среды позволят выполнить работы в заданный срок и с хорошими результатами.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Сметные нормы рассчитаны исходя из:

- годового фонда рабочего времени 305 смен, принятого в ССН.
- средней продолжительности рабочего месяца 25,4 дня (или смены, бригадо-смены, станко-смены), принятой в ССН ($305 : 12 = 25,42 = 25,4$ 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: $2000 : 12 = 166,67 = 166,7$ часов.

Продолжительность одной рабочей смены составляет $166,67 : 25,4 = 6,56$ часов (или $2000 : 305 = 6,56$ часов).

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

1,4 – коэффициент к заработной плате. Приложение 1 «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы», 1993 г.

1,162 – коэффициент амортизации.

1,2 (20 %) – коэффициент 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 %.

10,0 % – плановые накопления.

20,0 % – накладные расходы.

0,75 % – на организацию полевых работ. Согласно пункта 6.8.12. «Ин-

струкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» для районов, приравненных к районам Крайнего Севера, нормы на организацию и ликвидацию полевых работ увеличиваются в 2 раза. 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:

$$1,5 \times 2 \times 0,25 = 0,75 \%$$

2,4 % – на ликвидацию полевых работ

6,0 % – резерв на непредвиденные работы и затраты. 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, ликвидации последствий стихийных осложнений работ (паводки на реках, обильные снегопады, лесные пожары и пр. 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.

15,0 % – лимит на доплаты и компенсации, согласно законодательства РФ, пункта 6.8.38. «Инструкции по составлению проектов и смет» [5]

Таблица 10 – Общая сметная стоимость геологоразведочных работ [26, 27, 28, 29].

№№ пп	Наименование видов работ и затрат	Ед. изм.	Объём работ	Стоимость еди- ницы работ по СНОР, руб., коп	Полная смет- ная стоимость по СНОР, руб.	Индекс пересчёта	Сметная стои- мость в текущих ценах, руб.
1	2	3	4	5	7	8	9
I	СОБСТВЕННО ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧ- НЫЕ РАБОТЫ	руб.					
Полевые работы							
	<i>Полевые работы</i>				<i>3 302 804</i>		<i>4 654 647</i>
1.1	Документация бурения	100 м	5,33	4 145,51	22 096	1,592	35 176
1.2	Пешие переходы производственных групп при проведении полевых работ	км	0,94	292,08	275	1,868	513
2	<i>Опробование</i>						
2.1	Промывка проб шлама скважин						
2.2	Промывка проб интервалом 0,4 м.	100 м	5,33	5 138,50	27 388	1,808	49 518
2.3	Промывка контрольных проб скважин	100 м ³	0,03	166 250,00	4 987	1,808	9 017
3	<i>Буровые работы</i>						
3.1	Бурение скважин						
	Ударно-канатное бурение с применением буровой установки БУ-20-2УШ в летний период, в том числе по категориям:	пог. м.	533,1	1 324,12	705 888	1,266	893 655
	II категория	пог. м.	138,1	951,11	131 348	1,266	166 287
	III категория	пог. м.	45,6	1 162,88	53 027	1,266	67 133
	IV категория	пог. м.	278,9	1 379,85	384 840	1,266	487 208
	V категория	пог. м.	70,5	2 009,93	141 700	1,266	179 392
3.2	Вспомогательные работы при ударно- канатном бурении скважин						
3.2.1	Перемещение буровой установки по ли- нии на расстояние до 100 м.	м/д	371	646,31	239 781	1,372	328 979

1	2	3	4	5	6	7	8
3.2.2	Монтаж, демонтаж и перемещение самоходных установок в летний период до 1 километра по бездорожью.	перем.	102	14 775,49	1 507 100	1,372	2 067 741
4	<i>Топографо-геодезические работы</i>						
4.1	Перенесение на место проект расположения точек, пешие переходы	точка	32	1 549,17	49 573	1,820	90 224
4.2	Прорубка просек (визирок)	км	1,8	1 660,56	2 989	1,703	5 090
4.3	Геодолитные ходы точности 1:2000	км	6	2 158,83	12 953	1,600	20 725
4.4	Техническое нивелирование	км	6	912,33	5 474	1,607	8 797
5	<i>Лабораторные работы:</i> Обработка лабораторных проб с отдувкой золота	шлих	1861	75,72	140 915	1,740	245 192
Камеральные работы							
6	<i>Камеральные работы</i>				504 492		943 088
6.1	Составление геологической карты				2 274		4 191
	Вычерчивание контура части геологической карты	дм ²	3,0	646,00	1 938	1,842	3 570
	Вычерчивание отдельных знаков	100 зн.	0,3	306,67	92	1,842	169
	Раскраска карты	дм ²	3,0	81,33	244	1,853	452
6.2	Составление геоморфологической карты	чертёж	0,25	3 472,00	868	1,842	1 599
6.3	Составление плана расположения линий масштаба 1 : 25 000				3 615		6 659
	Вынесение геологической ситуации	дм ²	18,7	59,52	1 113	1,842	2 050
	Вычерчивание отдельных знаков	100 зн.	1,8	461,67	831	1,842	1 531
	Вычерчивание знаков литологии	дм ²	18,7	89,35	1 671	1,842	3 078
6.4	Составление планов блокировки россыпей масштаба 1:2 000				15 754		27 544
	Вынесение геологической ситуации	дм ²	80,0	64,62	5 170	1,842	9 522
	Вычерчивание отдельных знаков	100 зн.	8,0	400,00	3 200	1,842	4 421
	Вычерчивание знаков литологии	дм ²	80,0	92,30	7 384	1,842	13 601

1	2	3	4	5	6	7	8
6.5	Составление плана изогипс плотика масштаба 1:5 000				3 323		6 119
	Вынесение скважин и линий	100 зн.	0,3	460,00	138	1,842	254
	Вычерчивание изогипс плотика	дм ²	30,0	13,85	416	1,842	765
	Вычерчивание знаков литологии	дм ²	30,0	92,30	2 769	1,842	5 100
6.6	Вычерчивание разрезов масштаба 1:1 000	дм ²	420,0	1 070,68	449 686	1,842	828 321
6.7	Вычерчивание разрезов масштаба 1:5 000	дм ²	25,0	406,10	10 152	1,842	18 701
6.8	Составление легенд	дм ²	4,5	656,44	2 954	1,842	5 441
II	НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ (20 %)	20 %			761 459		1 119 547
III	ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ (10 %)	10 %			380 730		559 773
IV	КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ – ВСЕГО:						
1.	Производственные командировки				21 830	1,924	42 000
2.	Полевое довольствие	9 %			342 657		503 796
3.	Доплаты и компенсации	15 %			571 094		839 660
V	Резерв на непредвиденные работы и затраты (6 %)	6 %			228 438		335 864
VI	Транспортировка грузов, персонала (12 % от стоимости полевых работ и строительства зданий и сооружений)	12 %			396 336		558 558
	ВСЕГО РАСХОДЫ	руб.			6 509 840		7 556 933

Финансирование геологоразведочных работ предполагается вести за счет собственных средств ЗАО «Хэргу». Стоимость работ определена сметно-финансовым расчётом по действующим ценам и составила 8,6 млн. руб.

7 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

7.1 Общие сведения

Изучение месторождения полезных ископаемых завершается его оценкой, одним из существенных элементов которой является подсчет запасов. Подсчет запасов в условиях народного хозяйства подчинен основному требованию – строгому учету богатств недр и рационального их использования. Подсчет запасов является одной из ответственных задач. От правильного решения этой задачи зависит как качество проектирования и строительства горных предприятий, так и рациональная эксплуатация действующих предприятий, их реконструкция и расширение.

Понятие «запас полезного ископаемого» определяет весовое или объемное количество полезного ископаемого и его компонентов и характеризует его форму и условия залегания, качество, технологию переработки и использования, степень и подготовленности к добыче и условий ведения горных работ. Подсчетом запасов называется определение количества полезного ископаемого в недрах. Результаты подсчета запасов даются в тысячи тонн (угля) или в килограммах (драгоценные металлы).

Учет состояния и движения запасов полезного ископаемого при разработке месторождения является одной из основных задач маркшейдерско-геологической службы действующего горного предприятия. Его осуществляют с целью:

- контроля обеспечения предприятия балансовыми и промышленными запасами и готовности их к выемке;
- установления изменений запасов в результате разработки месторождения;
- контроля полноты извлечения полезного ископаемого из недр;
- оценки состояния вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов и обоснования перспективного, текущего и оперативного планирования горных работ.

Подсчет запасов складывается из целого комплекса операций, позволяющих

определить с необходимой степенью точности количество и качество полезного ископаемого, условия его залегания и наиболее целесообразные методы его эксплуатации и переработки [18].

7.2 Классификация и категории запасов

По сложности геологического строения разведанная россыпь относится к III группе россыпных месторождений по классификации ГКЗ и характеризуется неравномерностью распределением золота как в плане, так и в ее разрезе. Параметры разведочной сети для классификации запасов по категории C_1 , согласно методическим рекомендациям, должны составлять 200 x 20-10 м. Так как рекомендуемая сеть не является универсальной и строго обязательной, а зависит от характера распределения золота, ширины и качества россыпи, разведочная сеть изменялась только в меньшую сторону от рекомендованной, на что влияли, в первую очередь, морфологические особенности местности.

Фактические расстояния между поисковыми линиями составили от 400 до 850 м, между разведочными – от 110 до 380 м, составляя, в среднем, 208 м. Между выработками в линиях расстояния колеблются от 8 до 26 м. Таким образом, колебания разведочной сети существенно не повлияли на качество работ и количество разведанных запасов.

Запасы по россыпи подсчитаны по категории C_1 и характеризуются в ней струйчатым распределением золота.

7.3 Кондиции, принятые при подсчете запасов

Запасы россыпного золота по месторождения руч. Ханкалай подсчитаны в соответствии с временными кондициями для открытого раздельного способа добычи.

Средняя ширина контура определялась по каждой разведочной линии. Для выработок, расположенных на линиях с шириной промышленного контура до 50 метров, применялись кондиции для россыпей при средней ширине блока подсчета запасов до 50 метров, включающие следующие требования:– минимально-промышленное содержание химически чистого золота в 1 м³ песков в подсчетном блоке при отсутствии вскрыши – 421 мг/м³, при наличии

вскрыши добавлять по 45 мг/м на каждую единицу вскрыши;

– бортовое содержание химически чистого золота в 1 м³ горной массы для оконтуривания в плане при отсутствии вскрыши – 214 мг/м., при наличии вскрыши добавлять по 22 мг/м³ на каждую единицу вскрыши;

– бортовое содержание химически чистого золота в пробе для оконтуривания кровли и подошвы пласта по вертикали – 100 мг/м³.

Для выработок, расположенных на линиях с шириной промышленного контура от 50 до 100 метров, применялись кондиции для россыпей при средней ширине блока подсчета запасов от 50 до 100 метров, включающие следующие требования:

– минимально-промышленное содержание химически чистого золота в 1 м³ песков в подсчетном блоке при отсутствии вскрыши – 398 мг/м³, при наличии вскрыши добавлять по 45 мг/м на каждую единицу вскрыши;

– бортовое содержание химически чистого золота в 1 м³ горной массы для оконтуривания в плане при отсутствии вскрыши – 199 мг/м., при наличии вскрыши добавлять по 22 мг/м³ на каждую единицу вскрыши;

– бортовое содержание химически чистого золота в пробе для оконтуривания кровли и подошвы пласта по вертикали – 100 мг/м³.

Для выработок, расположенных на линиях с шириной промышленного контура более 100 метров, применялись кондиции для подсчета запасов в россыпи при средней ширине более 100 метров:– минимально-промышленное содержание химически чистого золота в 1 м³ песков в подсчетном блоке при отсутствии вскрыши – 368 мг/м³, при наличии вскрыши добавлять по 45 мг/м на каждую единицу вскрыши;

– бортовое содержание химически чистого золота в 1 м³ горной массы для оконтуривания в плане при отсутствии вскрыши – 184 мг/м., при наличии вскрыши добавлять по 22 мг/м³ на каждую единицу вскрыши;

– бортовое содержание химически чистого золота в пробе для оконтуривания кровли и подошвы пласта по вертикали – 100 мг/м³ [18].

7.4 Методика оконтуривания и подсчета запасов

Оконтуривание на плане заключалось в определении границ промышленной части россыпи по каждой разведочной линии. Граница контура относилась от крайней промышленной выработки, входящей в контур, в сторону следующей за ней нелимитной на расстояние равное половине интервала между ними. Если крайняя в линии выработка оказывалась с содержанием выше бортового, но ниже минимально среднего, а рядом (внутри контура) находились одна-две непромышленные выработки и среднее содержание по этой группе выработок оказывалось ниже бортового, то все они исключались из контура подсчета запасов.

В контур подсчета запасов, помимо лимитных выработок, иногда включались выработки с содержанием ниже бортового лимита, пустые или знаковые с их истинной характеристикой при условии, что они не снижали содержания по подсчитываемому блоку ниже минимально промышленного и нелимитный интервал внутри блока не превышал для отдельной добычи более 40 м. По нелимитным выработкам в пласт включались проходки с лимитным содержанием, а если таковых не находилось – с повышенными. Мощность пласта по ним не превышала мощности соседних.

По пустым и знаковым выработкам, включенным в подсчет запасов, пласт выделялся исходя из его строения в соседних выработках. Мощность торфов и песков по ним определялись среднеарифметически по мощности двух соседних лимитных выработок.

Блокировка россыпи проводилась согласно геоморфологическому типу россыпи. В подсчетный блок включалось пространство, заключенное между двумя соседними разведочными линиями. Между линиями промышленный контур проводился по прямой. Границами блоков по простиранию являются осевые части разведочных линий.

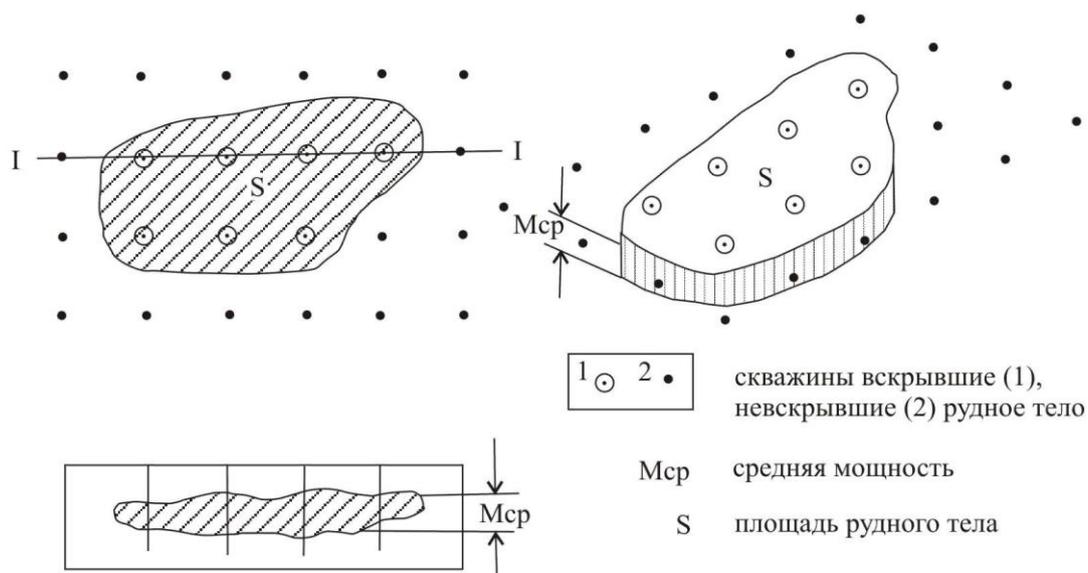


Рисунок 9 – Подсчет запасов методом геологических блоков

Глубина выемки определялась содержанием по подошве пласта для открытого раздельного способа добычи, составляющее 100 мг/м^3 и выше.

Вычисление средних мощностей пласта, торфов по блокам проводилось среднеарифметическим способом, путём деления суммы мощностей по всем выработкам, включенных в блок, на количество этих выработок (рисунок 9). Среднее содержание золота на пласт и массу определялось средневзвешенным методом через вертикальный запас.

Объём торфов и песков в блоке вычислялся путём умножения площади блока на соответствующую их среднюю мощность. Запас золота в блоке определялся путём умножения объёма песков на среднее содержание золота по блоку.

Запас металла, объём торфов, песков и горной массы по россыпи, в целом, определялись суммированием соответствующих блочных данных. Средние данные по россыпи определялись средним взвешиванием, то есть делением: для среднего содержания – суммарного запаса металла на суммарный объём песков или горной массы; для средних мощностей торфов, песков – делением суммарного объёма торфов, песков на площадь. Средняя ширина россыпи определялась делением площади подсчитанных запасов на ее длину.

Подсчет запасов проведен методом деления на блоки, ограниченные

двумя соседними разведочными буровыми линиями.

Нумерация балансовых блоков по россыпи руч. Ханкалай принята порядковая по нарастающей снизу вверх от линии 2 до линии 18.

Мощности (т) торфов и песков (горной массы), среднее содержание ($C_{\text{ср}}$) и площадь подсчетного блока являются исходными подсчетными параметрами, а все остальные величины — их производными [18].

Вычисление средних содержаний и вертикальных запасов по выработкам. Среднее содержание по выработке (С) определяется по формуле:

$$C = \frac{\sum C_i}{n} \quad (2)$$

где C_i – содержание по интервалам опробования, г/мз (мг/мз);

n – количество интервалов (проб).

Покажем на примере блока C_1-1 :

$$C = \frac{436+470+210+161+253+1072}{6} = 426$$

Мощности торфов и песков (горной массы) в пределах контура подсчета определяются по данным буровых скважин и горных выработок. Средняя мощность по подсчетному блоку вычисляется по формуле среднего арифметического:

$$m = \frac{\sum m_i}{n} \quad (3)$$

где m_i – мощность торфов или песков (горной массы) по разведочным выработкам в подсчетном блоке, м;

n – количество разведочных выработок в подсчетном блоке.

$$m_{\text{т}} = \frac{12,4+4,8+5,6+6+6,4+9,6}{6} = 7,5 \text{ м}$$

$$m_{\Pi} = \frac{0,8+1,6+2+2,8+4,4+2}{6} = 2,3 \text{ м}$$

Площади подсчетных блоков определяем графическим способом в графическом редакторе AutoCAD с помощью команды «Свойства».

Объемы (запасы) песков или горной массы V_{Π} определяются по формуле:

$$V_{\Pi} = S * m_{\Pi} \quad (4)$$

где S – площадь подсчетного блока, м^2 ;

m_{Π} – средняя мощность песков или горной массы в подсчетном блоке, м.

$$V_{\Pi} = 8,5 * 2,3 = 19,6 \text{ тыс. м}^3$$

Объем торфов в подсчетном блоке определяется по формуле:

$$V_{\text{T}} = S * m_{\text{T}} \quad (5)$$

где V_{T} – объем торфов, м^3 ;

S – площадь подсчетного блока, м^2 ;

m_{T} – средняя мощность торфов в подсчетном блоке, м.

Запасы полезных компонентов в подсчетном блоке определяются по формуле:

$$Q = V_{\Pi} * C \quad (6)$$

где Q – запасы полезного компонента в подсчетном блоке, кг;

V_{Π} – запасы песков или горной массы в подсчетном блоке, $\text{м}^3/\text{тыс.м}^3$;

C – среднее содержание полезного компонента в подсчетном блоке, $\text{г}/\text{м}^3$ ($\text{мг}/\text{м}^3$).

$$Q = 19,6 * 426 = 8,3 \text{ кг}$$

Сводная ведомость подсчета запасов по всем блокам представлена в таблице 13.

7.4.1 Поправочные коэффициенты

Ввиду малой мощности прослоек и линз льда среди золотоносных отложений поправка на льдистость при подсчете средних содержаний не вводилась.

Изучение литологического состава золотоносных отложений показало, что валунистость на россыпи почти отсутствует, поэтому коэффициент на валунистость также не вводился в расчеты.

Поправка на пробу золота (846) введена в расчеты поинтервальных содержаний. На планах, литологических разрезах, в ведомостях и таблицах подсчета запасов содержания разнесены в химической чистоте.

7.4.2 Выявление и ограничение ураганных проб

Для ограничения ураганных содержаний на участке месторождения применялся метод И. Д. Когана, так как он более применим на более крупных россыпях, в подсчете которых по россыпи, в целом, участвует количество выработок значительно превышающее минимальное [20].

Согласно методу Когана, ураганными выработками в отдельных блоках считаются те, в которых значения вертикального запаса превышает 20 % от суммы вертикальных запасов по группе анализируемых выработок. Группа выработок подбиралась следующим образом: если по разведочной линии, на которой расположена проверяемая скважина, в подсчёте запасов участвуют более 20 выработок, то для определения ураганности брался вертикальный запас по рассматриваемой линии. Если по линии количество выработок было менее 20, то за основу принимался вертикальный запас по блоку. Если в блоке количество выработок было недостаточным, то к ним прибавлялись выработки из соседних линий. Порог ураганности проб принят равным 15 %.

Методом Когана произведено ограничение одной «ураганной» пробы, расположенной в скважине 25 разведочной линии 17, ограничена 15 % суммы вертикальных запасов линий 14,16 и 17 блоков С₁-7-8.

Таблица 11 – Сводная ведомость подсчета запасов

№ раз- вед- очной линии	№ блока и катего- рия запас- сов	Площадь блока, тыс.м ²	Средняя мощ- ность, м		Объём, ты.м ³		Среднее содержание на пласт, мг/м ³	Запас, кг
			торфов	песков	торфов	песков		
2-4	C ₁ -1	8,5	7,5	2,3	63,8	19,6	426	8,3
4-6	C ₁ -2	9,6	7,5	1,8	72,0	17,3	479	8,3
6-8	C ₁ -3	5,8	7,7	1,3	44,7	7,5	539	4,0
8-10	C ₁ -4	3,6	5,2	3,4	18,7	12,2	367	4,5
10-12	C ₁ -5	9,8	6,3	2,6	61,7	25,6	614	15,7
12-14	C ₁ -6	19,4	5,5	2,3	106,7	44,6	717	32,0
14-16	C ₁ -7	15,2	3,8	2,4	57,8	36,5	650	23,7
16-17	C ₁ -8	4,5	2,7	2,5	12,2	11,2	626	7,0
17-18	C ₁ -9	3,1	3,0	1,7	9,3	5,3	502	2,7
<i>ИТОГО</i>		<i>79,5</i>	<i>5,6</i>	<i>2,3</i>	<i>446,9</i>	<i>179,8</i>	<i>591</i>	<i>106,2</i>

Таким образом, балансовые запасы категория C₁ по ручью Ханкалай составили 179,8 тыс. м³ песков и 106,2 кг золота (х/ч) при среднем содержании 591 мг/м³ на пласт.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящий дипломный проект включил в себя семь основных разделов, характеризующих площадь района работ, методику, объёмы и условия проведения геологоразведочных работ, в результате которых предполагаются поиски, оценка и разведка россыпей золота, пригодных для открытой раздельной добычи. Подсчитаны затраты времени и труда, запасы россыпного золота методом геологических блоков, подсчитана сметная стоимость проектируемых работ.

Исходя из опыта геологоразведочных работ, известных горно-геологических условий локализации россыпи (мелкозалегающая), морфологии золота (мелкое) и характера его распределения (неравномерное), геологоразведочные работы предусмотрено осуществить путем проходки линий скважин ударно-канатного бурения самоходной установкой БУ-20-2УШ. Количество запланированных к проходке скважин составит 102 шт., общий объем бурения равен 533,1 пог. м. Буровые работы включили в себя бурение скважин ударно-канатным способом и сопутствующие работы: установка пробок, монтаж-демонтаж и перевозка буровой установки. Из всего объема буровых работ равному 533 пог. м. будет подвергаться опробованию 417,8 пог. м. Проектом предусмотрен отбор 1452,5 пробы. Лабораторные работы включили в себя следующие виды работ: обработку проб (отдувку и взвешивания золота), ситовой анализ, определение пробности золота и минералогический анализ.

Финансирование геологоразведочных работ предполагается вести за счет собственных средств ЗАО «Хэргу». Стоимость работ определена сметно-финансовым расчётом по действующим ценам и составила 8,6 млн. руб.

Специальная часть проекта содержит методику подсчета запасов методом геологических блоков. По результатам расчета запас золота составил 106 кг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методические указания по разведке и геолого-промышленной оценке месторождений золота: офиц. текст. – М.: 1974. – 142 с.
2. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Работы геологического содержания: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1992. - Вып. 1.1. – 52 с.
3. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Работы геологического содержания: офиц. текст. – М.: ВИЭМС 1992. , - Вып. 1.5. – 238 с.
4. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН) Топографо-геодезические и маркшейдерские работы: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1992. - Вып. 9. – 219 с.
5. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Разведочное бурение: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 5. – 258 с.
6. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Лабораторные работы: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, . 1993. - Вып. 7 – 351 с.
7. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждено министерством энергетики Российской Федерации 13.01.2003. – М.: Наука, 2003. – 154 с.
8. Методическое руководство – «Правила безопасности при геологоразведочных работах. ПБ 08-37-2005».– М.: Эксмо, 2005. – 120 с.
9. ПОТ РМ 027-2003г. «Правила по охране труда на автомобильном транспорте. – М.: ВИЭМС, 1987. – 150 с.
10. ГОСТ 17.1.5.04 – 97 «Вода питьевая». – М.: ВИЭМС, 1997. - 142 с.
11. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждено министерством труда и социальной защиты Российской Федерации 24.07.2013. – М.: Наука, 2013. – 97 с.
12. Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 « О противопожарном режиме». – М., 2012.

13. СТП 581 – 6.7 – 001 – 2006 СУОТ «Руководство по системе управления охраной труда». – М.; 2006.
14. Правила устройства электроустановок. Утверждено министерством энергетики Российской Федерации 08.07.2012. – М.: ВНИИЭ, 2013. - Вып. 7.
15. О недрах: Федер. Закон № 2395-1-ФЗ от 21.02.1992 // Собр. законодательства Российской Федерации. – 1995. – № 10. – ст. 823.
16. Неронский, Г.И. Типоморфизм золота месторождений Приамурья / Г.И. Неронский. – Благовещенск: АНЦ ДВО РАН, 1998. – 320 с.
17. Милай, Ю. А. Объяснительная записка к листу N – 51 – X./ Ю. А. Милай. – М.: ВСЕГЕИ, 1970.
18. Борисов В.П. Отчет о проведении геологоразведочных работ по россыпи золота р. Мал. Эльга – л.п.р. Бол Эльга в 2001 – 02 гг. / В.П. Борисов – Златоустовск, 2001. – 91с.
19. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. – Магадан, 1982. – 64 с.
20. Борисов В.П. Отчет о результатах разведочных работ на россыпное золото р. Мал. Эльга – л. п. р. Бол. Эльга в 2001 – 2003 гг. / Борисов В. П. – Златоустовск, 2001. – 76 с.
21. Эшкин, В. Ю. Лабораторные методы исследования минералов./ В. Ю. Эшкин. - СПб.: Санкт-Петербургский горный институт, 1988. – 111 с.
22. Билибин, Ю.А. Основы геологии россыпей. / Ю.А. Билибин. – М.: Недра, 1955.
23. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы (СНОР). Работы общего назначения: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1993. -Вып. 1.1. – 19 с.
24. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы (СНОР). Разведочное бурение: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1994. - Вып. 5. – 92 с.
25. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы (СНОР). Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород:

офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1994. - Вып. 7. – 13 с.

26. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы (СНОР). Топографо-геодезические и маркшейдерские работы: офиц. текст. – М.: ВИЭМС. - 1995. - Вып. 9. – 37 с.

27. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы (СНОР). Опробование твёрдых полезных ископаемых: офиц. текст. – М.: ВИЭМС. - 1994. - Вып. 1.5. – 39 с.

28. Звягинцев, О. Е. Геохимия золота./ О. Е. Звягинцев. – Л.: 1941. – 110 с.

29 Агейкин, А.С. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова / А.С. Агейкин, И.Ю. Байрон, А.Г. Беккер. – Магадан: Магаданское книжное издательство, 1982. – 218 с.

30. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002

31. Федеральный закон Федеральный закон №74-ФЗ от 3 июня 2006 г «Об охране поверхностных и подземных вод»

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

33. Салье, Е. А. Организация и планирование геологоразведочных работ / Е. А. Салье , А. С. Гоц. – М.: Недра, 1970. – 319 с.

34. Алексеенко, В. А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых / В. А. Алексеенко. – М.: Мир, 2015. – 360с.

35 Каждан, А. Б. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых: Теоретические основы / А. Б. Каждан – М.: Недра, 1984. – 267с.