

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки 05.03.01 Геология  
Кафедра геоэкологии и геохимии

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
<b>Геологическое строение и проект поисковых работ на золото-серебряное оруденение участка Сахчан Майманджинской перспективной площади (Магаданская область)</b> УДК <u>553.411'412::550.8(571.65)</u>

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л31	Зернов Даниил Александрович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ГЭГХ	Пугачёва Елена Егоровна	Кандидат г.-м.н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ЭПР	Кочеткова Ольга Петровна	—		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭБЖ	Кырмакова Ольга Сергеевна	-		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Языков Егор Григорьевич	Доктор г.-м.н.		

## ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять глубокие базовые и специальные, естественнонаучные и профессиональные знания в профессиональной деятельности для решения задач обеспечения минерально-сырьевой базы и рационального природопользования.
P2	Демонстрировать глубокие естественнонаучные, математические знания, необходимые для подсчёта запасов и оценки ресурсов, для выбора максимально рентабельных технологий добычи, схем вскрытия руды на месторождениях, создание модели месторождения, для обработки информации и анализа данных по геологии при решении типовых профессиональных задач.
P3	Вести сбор, анализ и обобщение фондовых геологических, геохимических, геофизических и других данных, разрабатывать прогнозно-поисковые модели различных геолого-промышленных типов месторождений, формулировать задачи геологических и разведочных работ.
P4	Владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геологической информации.
P5	Совершенствовать существующие и внедрять новые методы и методики исследования вещества, проведения ГРР, технико-технологические решения. Поиск новых технологий добычи и переработки руд. Выполнять лабораторные и экспериментальные геолого-минералого-геохимические исследования с использованием современных компьютерных технологий.
P6	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональном коллективе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной деятельности в сфере геологоразведочных работ.
P7	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.
P8	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки (специальность) 05.03.01 Геология  
Кафедра Геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ Языков Е.  
Г. \_\_\_\_\_  
(Подпись) (Дата)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
2Л31	Зернову Даниилу Александровичу

Тема работы:

Геология и проект поисковых работ на золото-серебряное оруденение участка Сахчан Майманджинской перспективной площади (Магаданская область)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	Пакет геологической и геофизической информации по участку Сахчан Майманджинской перспективной площади Магаданской области, тексты и графические материалы отчетов и научно-исследовательских работ, образцы горных пород.
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	Изучение особенностей геологического строения и проект поисковых работ на золото-серебряное оруденение участка Сахчан Майманджинской перспективной площади Магаданской области

<b>Перечень графического материала</b>	Геологическая карта Участка Сахчан Масштаб 1:10000, геологические разрезы масштаб 1:10000, обзорная карта Магаданской области масштаб 1:2500000, тектоническая схема Магаданской области 1:2500000
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Кочеткова Ольга Петровна
Социальная ответственность	Кырмакова Ольга Сергеевна

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	01.03.2017 г.
---	---------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ГЭГХ	Пугачева Елена Егоровна	к. г – м. н., доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л31	Зернов Даниил Александрович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2Л31	Зернову Даниилу Александровичу

<b>Институт</b>	Природных ресурсов	<b>Кафедра</b>	ГЭГХ
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	Геология

**Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:**

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Расчет сметной стоимости выполняемых работ, согласно применяемой техники и технологии
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Нормы времени на выполнение определенных видов геоэкологических работ, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений, нормы расхода материалов, инструмента
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Страховые взносы 30% Налог на добавленную стоимость 18%

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Технико-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту и объемы проектируемых работ
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Расчет капитальных вложений и эксплуатационных работ Налоговые отчисления недропользователем
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Обоснование эффективности инвестиционного проекта

**Перечень графического материала:**

1. Удельные капитальные вложения в строительство объектов обустройства

2. Капитальные вложения по вариантам разработки
3. Эксплуатационные расходы за проектный период разработки
4. Налоговые отчисления недропользователя
5. Показатели эффективности вариантов разработки участка Сахчан
6. Сравнение технико-экономических показателей вариантов разработки участка Сахчан

**Дата выдачи задания для раздела по линейному графику**

01.03.2017 г.

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Старший преподаватель кафедры ЭПР	Кочеткова Ольга Петровна			

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
2Л31	Зернов Даниил Александрович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2Л31	Зернову Даниилу Александровичу

<b>Институт</b>	природных ресурсов	<b>Кафедра</b>	ГЭГХ
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	геология

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

<p>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</p>	<p>Объектом исследования являются Au – Ag проявление Сахчан. Рабочая зона – участок геологоразведочных работ. Рабочее место – научно-исследовательская лаборатория 20 корпуса ТПУ, аудитория 541. Методика исследования проб – электронная микроскопия.</p>
---	---

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

<p><b>1. Производственная безопасность</b> 1.1 Анализ выявленных опасных факторов при эксплуатации проектируемого решения на месторождении в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– термические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты);</li> <li>– пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).</li> </ul> <p>1.2. Анализ выявленных вредных факторов при эксплуатации проектируемого решения на месторождении в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;</li> <li>– действие фактора на организм человека;</li> <li>– приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);</li> <li>– предлагаемые средства защиты;</li> <li>– (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).</li> </ul>	<p><b>1.1. Анализ выявленных опасных факторов на месторождении и обоснование мероприятий по их устранению:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования, острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхности инструментов;</li> <li>– Электрический ток;</li> <li>– Пожарная безопасность;</li> <li>– Загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны</li> </ul> <p><b>1.4. Анализ выявленных вредных факторов на рабочем месте и обоснование мероприятий по их устранению:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Отклонение показателей климата на открытом воздухе;</li> <li>– Превышение уровней шума и вибрации;</li> <li>– Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися, мероприятия по устранению вредного фактора;</li> </ul>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Отклонение показателей микроклимата в помещениях;</li> <li>– Недостаточная освещенность рабочей зоны;</li> </ul>
<p><b>2. Экологическая безопасность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– защита селитебной зоны</li> <li>– анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</li> </ul> <p>разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</p>	<p><b>2. Экологическая безопасность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Воздействие на недра и почвы;</li> <li>– Воздействие на атмосферу;</li> <li>– Охрана растительного и животного мира;</li> </ul> <p>Нормативные документы: ГОСТ 17.0.0.02-79, ГОСТ 17.1.1.01-77, ГОСТ 17.6.1.01-83 .</p>
<p><b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</li> <li>– выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>– разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> </ul> <p>разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</p>	<p><b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Типичная ЧС - пожары;</li> <li>– На случай стихийных бедствий и аварий предусматривается план по ликвидации их последствий.</li> </ul>
<p><b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	<p><b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Специальные правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны (организация санитарно-бытового обслуживания рабочих).</li> </ul>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кырмакова О. С.			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л31	Зернов Даниил Александрович		



## **Техническое (геологическое) задание на технический проект поисковых работ на участке Сахчан Майманджинской перспективной площади (Магаданская область)**

1. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта, основные оценочные параметры

1.1. Целевое назначение работ: на основе анализа геологического строения участка Сахчан составить проект поисковых работ жилы на золото-серебряное оруденение.

1.2. Пространственные границы объекта: участок Сахчан находится в Хасынском районе Магаданской области в 130 км севернее города Магадан.

1.3. Основные поисковые параметры: протяженность и мощность рудных тел, среднее содержание золота и серебра по вторичным ореолам рассеяния и зонам дробления. Полнота и качество проведенных работ должны соответствовать геологическому заданию и требованиям следующих нормативных документов, используемых по соответствующим направлениям геологического задания:

-Классификация запасов месторождения и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. М., 2007 г.;

-ГОСТ 53579-2009 Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. М., Стандартинформ, 2009г.

2. Основные геологические задачи, последовательность и основные методы их решения

2.1. Геологические задачи:

2.1.1 Обобщение всех ранее известных и выявленных при проведении проектируемых работ сведений;

2.1.2 Изучить морфологию и условия залегания рудного тела, вещественный состав, текстуры и структуры руд, характер распределения полезных компонентов.

2.1.3 Оценка промышленной значимости выявленных рудных тел на основе проведения поисковых работ.

2.1.4 Составление отчета с подсчетом прогнозных ресурсов по категории  $P_2$  и  $P_1$ .

2.1.5 Обеспечить соблюдение требований законов «Об охране окружающей среды» с целью минимизации вредного воздействия проектируемых работ на окружающую среду.

2.1.6 Подготовка рекомендаций по направлению дальнейших работ с геолого-экономической оценкой объекта.

2.2 Требования к последовательности работ:

Первый этап

Составление и утверждение проектно-сметной документации. Сбор и анализ материалов ранее проведённых работ. Создание моделей глубинного геологического строения проявления.

Второй этап

Полевые работы: топографо-геодезические работы, поисковые геологические маршруты, специализированные геологические маршруты, геохимические работы, наземные геофизические работы, горнопроходческие работы. Лабораторные исследования. Камеральная обработка материалов.

Третий этап

Окончательная камеральная обработка материалов: подсчет запасов полезного ископаемого, геолого-экономическая и социально - экологическая оценка территории. Составление отчёта с подсчётом прогнозных ресурсов золота и серебра по категории  $P_2$  и  $P_1$ . Представление отчета на государственную геологическую экспертизу.

2.3 Методика решения поставленных геологических задач:

2.3.1 Обобщение и анализ материалов ранее проведённых поисково-оценочных, геолого-съёмочных, инженерно-геологических, и тематических работ. Систематизация в цифровом виде первичной информации. Составление проектно-сметной документации.

### 2.3.2 Подготовительные работы:

- составление проектно-сметной документации;
- организация работ;
- составление карты фактического материала масштаба 1:10000;

### 2.3.3. Полевые работы:

- топографо-геодезические работы, для точного определения пространственного положения и размеров геологических тел будут выполняться следующие виды работ;

- поисковые геологические маршруты, для установления природы элювиально-делювиальных и шлиховых ореолов рассеяния золота и серебра, выявление их потенциальных коренных источников;

- геохимические работы, для изучения геохимических полей, а также для выявления, оконтуривания и оценки геохимических аномалий;

- наземные геофизические работы, для прослеживания выявленных ранее и предполагаемых рудоносных образований с золото-серебряной минерализацией и изучение морфологии предполагаемых рудных зон;

- проходка разведочных канав, для уточнения положения рудного тела;

### 2.3.4. Лабораторные и камеральные работы:

- обработка проб;

- спектральный полуколичественный, пробирный, минералогический, петрографический анализы;

- выполнение подсчета прогнозных ресурсов, составление ТЭО кондиций и написание геологического отчета с апробацией материалов в установленном порядке.

3. Ожидаемые результаты (с указанием формы отчетности), порядок апробирования материалов, сроки проведения работ, рассылка (тиражирование) отчетных материалов

#### 3.1. Ожидаемые результаты:

3.1.1 Локализация и оценка запасов золота по категории С1 и прогнозных ресурсов по категории Р1 с апробацией и утверждением их в установленном порядке.

3.1.2 Отчет с ТЭО временных разведочных кондиций;

3.1.3 Комплексная геолого-экономическая оценка;

3.1.4 Защита отчета в ГКЗ.

3.2 Форма отчетной документации:

Годовые и квартальные информационные отчеты. Окончательный геологический отчет по результатам выполненных работ.

## Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 87 страниц, 8 рисунков, 33 таблицы.

Ключевые слова: Майманджинская перспективная площадь, золото, серебро, пенальтинская свита, критерии и признаки золото-серебряных месторождений, проект поисковых работ.

Объектом исследования является участок Сахчан Майманждинской перспективной площади (Магаданская область)

Цель работы: изучение особенностей геологического строения и составление проекта поисковых работ на золото-серебряное оруденения участка Сахчан Майманджинской перспективной площади.

В процессе исследования проводилось изучение и анализ опубликованной и фондовой специализированной литературы.

В результате исследования, на основе изучения геологического строения района работ, предложена методика поисковых работ на золото-серебряное оруденение участка Сахчан.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проектируемые работы согласуются со стадийностью ГРР.

Область применения: геологоразведочные работы.

## **Обозначения и сокращения**

АО – акционерное общество;

ВЭЗ-ВП – вертикальное электрическое зондирование вызванное поляризацией;

ПГО – производственное геологическое объединение.

## Оглавление

Введение.....	17
1. Краткий физико-географический очерк Магаданской области.....	18
2. Геологическая характеристика участка Сахчан (Магаданская область).....	20
2.1 Обзор ранее проведенных работ и оценка прогнозных ресурсов категории Р <sub>3</sub> .....	20
2.2 Стратиграфия.....	25
2.3 Тектоника.....	28
2.4 Магматизм .....	30
2.5 Полезные ископаемые .....	33
3. Предпосылки и признаки оруденения участка Сахчан Майманджинской перспективной площади .....	35
4. Проект поисковых работ на золото-серебряное оруденение участка Сахчан .....	37
4.1. Топографо-геодезические работы.....	37
4.2 Геологическая съёмка (геологические маршруты) .....	38
4.3 Геохимические работы .....	40
4.4 Геофизические работы .....	41
4.5 Горнопроходческие работы .....	44
4. 6 Обработка проб .....	46
4.6 Аналитические исследования геологических проб.....	49
4.7 Методика контроля проб.....	50
4.8 Камеральный этап работ .....	51
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение...	53
5.1 Таблица видов и объемов проектируемых работ (Технический план) ..	53
5.2. Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования по видам работ .....	53
Геохимические работы .....	56
Горнопроходческие работы .....	56
5.3 Расчет производительности труда, количества бригад и продолжительности выполнения отдельных работ.....	58
5.4 Расчет сметной стоимости проекта.....	60

5.5 Расчеты основных расходов по видам работ .....	61
5.6 Сводная смета.....	65
6. Социальная ответственность при проведении поисковых работ .....	67
6.1. Производственная безопасность .....	67
6.1.1. Анализ опасных производственных факторов и мероприятия по их устранению .....	68
Полевые работы .....	68
1) Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования, острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхности инструментов. .....	68
6.1.2. Анализ вредных факторов воздействия и мероприятия по их устранению .....	72
6.2. Экологическая безопасность.....	79
6.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	80
6.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	82
Заключение .....	83
Список используемой литературы .....	84



## **Введение**

Актуальность темы данной выпускной квалификационной работы определяется тем, что в настоящее время золото и серебро являются редкими, но при этом востребованными ресурсами. Из-за малых запасов данные драгоценные металлы являются дорогостоящими, именно поэтому они добываются даже в самых суровых погодных условиях, в частности, в Хасынском районе Магаданской области. Именно поэтому участок Сахчан Майманджинской перспективной площади можно рассматривать как участок, на котором стоит провести поиски и разведку на золото-серебряное оруденение.

Материал для выпускной квалификационной работы был отобран во время прохождения производственной практики в АО «Северо-восточное ПГО».

На основании опубликованной (научные статьи, нормативные документы, электронные ресурсы) и фондовой (производственный отчёт) литературы, а также благодаря петраграфическому изучению пород был составлен проект поисковых работ на золото и серебро на участке Сахчан Майманджинской перспективной площади (Магаданская область).

Целью данной бакалаврской работы является составление проекта поисковых работ на золото-серебряное оруденение на выбранном участке.

## **1. Краткий физико-географический очерк Магаданской области**

Майманджинская перспективная площадь расположена в центральной части Магаданской области, в Хасынском районе (рис. 1)[2].

На севере территория района граничит с Ягоднинским и Среднеканским районами, на юге — с территорией муниципального образования город Магадан, на западе совпадает с границами Ольского и Тенькинского районов и на востоке — с Омсукчанским и Ольским районами Магаданской области. Общая площадь Хасынского района составляет 1925244 га.

Магаданская область занимает северо-восточную окраину Азиатского материка и представляет собой обширную территорию со сложным и многообразным рельефом, омываемую с юго-востока водами холодного Охотского моря, входящего в бассейн Тихого океана. Данная территория расположена в двух суровых зонах Крайнего Севера: тундры и лесотундры. Для этой зоны характерны: избыточное увлажнение, холодное лето, снежная зима. По термическим условиям зимы в этой зоне следует различать два типа климата: 1. резко континентальный климат с суровой зимой (распространён преимущественно в обширных континентальных районах); 2. умеренно континентальный и морской климат с умеренно суровой зимой. Почти вся территория Магаданской области расположена в зоне вечной мерзлоты.

Длительность безморозного периода превышает в среднем 100 дней. В континентальных районах в отдельные годы безморозный период не наблюдается.


В очень большом диапазоне изменяется и скорость ветра, резко увеличиваясь по мере приближения к береговой полосе. Если в континентальных районах величина средней годовой скорости ветра составляет 2-3 м/сек, то на побережье моря она может достигать 7 м/сек.

Зима в Магаданской области продолжается от 6 месяцев на юге до 7,5 месяцев на севере. Снежный покров устанавливается в среднем к середине октября. В отдельные годы устойчивый снежный покров образуется

значительно раньше – в первой декаде октября. Разрушение же снежного покрова, как правило, происходит в мае.



Рисунок 1 – Обзорная карта Магаданской области[43].

 - Майманджинская перспективная площадь

Зимой часто наблюдаются сильные ветры, сопровождающиеся продолжительными метелями. За год на побережье в среднем бывает 30-40 дней с метелью, а в некоторых пунктах (Шелихово, Спафарьева, Магадан, Брохово) – бывает свыше 60 дней. В центральных районах области, где скорость ветра в холодное время незначительна, метели наблюдаются в среднем 10-20 дней за год.

## **2. Геологическая характеристика участка Сахчан (Магаданская область)**

### **2.1 Обзор ранее проведенных работ и оценка прогнозных ресурсов категории Р<sub>3</sub>**

В пределах Майманждинской площади расположено четыре перспективных участка: Девятый, Эрэк, Фурор и Сахчан (рис. 2). Изучение участков проводилось на рубеже семидесятых-восемидесятых годов прошлого века и, по сути, завершилось на стадии их открытия[9]. На всех участках проведены поисковые маршруты, штуфное и сколковое опробование. Выполнено профильное (разрозненные группы профилей), редко площадное литохимическое опробование, первичные материалы которого отсутствуют.

На ряде участков проведены заверочные наземные геофизические работы (электро- и магниторазведка), которые дают общее представление об особенностях геофизических полей участков, но не позволяют использовать данные материалы в целях локального прогноза размещения потенциальных рудных тел.

Горные работы (проходка канав) проводились в ограниченном объеме. Это были либо короткие канавы, пройденные при помощи взрывчатых веществ, на выброс, либо магистральные канавы, пройденные при помощи бульдозера.

Буровые работы ни на одном участке не проводились.

Общей проблемой для данной перспективной площади, которая не позволяет дать корректную оценку их ресурсному потенциалу, является то, что подавляющее большинство анализов на золото и серебро выполнено спектральным методом, тогда как для проб, заверенных пробирным анализом, отмечается закономерное увеличение содержаний в среднем в три раза.

Площадь участка Сахчан сложена нижнеюрскими мелко-зернистыми кварц-полевошпатовыми песчаниками с прослоями алевролитов, которые в

восточной части прорваны интрузией гранодиорит-диоритового состава верхнемелового возраста.

Осадочные и интрузивные образования подверглись интенсивным гидротермальным изменениям. Объектами поисков, в пределах площадей гидротермально-измененных пород, являлись минерализованные зоны дробления, приуроченные в основном к разрывным нарушениям северо-восточного простирания.

Протяженность зон от 200 м до 700 м, ширина от 1-2 м до 20 м. Минерализованные зоны выполнены пестроокрашенной тектонической глиной (40-60%) и угловатыми обломками, щебнем измененных пород, на отдельных участках присутствует кварц. Зоны вмещают тонкие кварцевые прожилки, в редких случаях кварцевые и кварц-сульфидные жилы. По простиранию прожилки не выдержаны, часто выклиниваются.

Длина их от 10 до 50-70 м, мощность от нитевидных до 20 см в раздувах до 0.6 м. Жилы сложены белым, до серого, мелко- и среднекристаллическим кварцем с брекчиевой, массивной, реже полосчатой текстурами.

Минерализованные зоны сопровождается повышенным калиевым метасоматозом с содержанием калия до 5.5-6.0%. В пределах площади рудопроявления минерализованные зоны установлены на двух пространственно разобщенных отрогах с относительными превышениями 300-400 м.

В западной части рудопроявления прослежено 6 минерализованных зон, 5 из которых вскрыты канавами №№ 80-87. Простирание данных зон северо-восточное ( $90-60^\circ$ ), протяженность от 200 до 600 м (суммарная протяженность около 2000 м), мощность от 0.2 до 16.5 м.

В канаве № 82 вскрыта зона дробления мощностью 16.5 м (интервал 72.5- 89.0 м) в пределах которой, по данным опробования, выделен интервал мощность 9.0 м со средневзвешенными содержаниями золота 0.4 г/т и серебра 6.8 г/т (спектрально).

Бедные содержания золота до 0.4 г/т и серебра 5-15 г/т обнаружены в отдельных маломощных (0.2-0.4 м) зонах дробления, вскрытых канавами 81, 82 и 85.

Из 22 штуфных проб, отобранных на флангах минерализованных зон, максимальные содержания золота 1 г/т и серебра 28.6 г/т показала одна проба.

В восточной части рудного поля профильными геохимическими работами установлены протяженные, контрастные, высокоинтенсивные, комплексные вторичные ореолы рассеяния золота, серебра, которые пространственно совпадают с площадями развития интрузий кварцевых диоритов и тяготеют к их приконтактовым частям с осадочными образованиями нижней юры. Содержания золота и серебра в пределах ореолов невыдержаны и колеблются в очень широких пределах от 0,01 до 0,6 г/т и от 3 до 40г/т, соответственно. Выявленные ореолы имеют северо-восточное простирание, в пределах которых маршрутным искаживанием было выявлено 7 минерализованных зон дробления и сульфидно-кварцевого прожилкования общей протяженностью более 2500 м. Судя по набору элементов, ореолы отнесены к разряду перспективных на обнаружение коренных источников золото-серебряной минерализации.

Поисковыми маршрутами в пределах ореолов установлены зоны прожилкового окварцевания в диоритах, кварцевых диоритах и осадочных образованиях. Насыщенность кварцевыми прожилками составляет около 20% массы породы. Штуфное опробование кварцевого материала в осадочных породах показало довольно высокие содержания. Из 4 штуфных проб в одной установлено содержание золота 6 г/т, серебра 44,2 г/т, в остальных от 0,03 до 0,3 г/т золота и от 1 до 5 г/т серебра.

Горные работы на этой площади участка не проводились.

По вещественному составу, минеральным ассоциациям и морфологии зоны аналогичны вышеописанным и отличаются значительным увеличением прожилкового окварцевания. Кроме того, в экзоконтактовой части интрузии

гранодиоритов среди ороговикованных песчаников установлены развалы кварц-турмалиновых метасоматитов протяженностью 50-80 м при ширине 1-5 м.

Спектральным анализом штучных проб в зонах сульфидно-кварцевого прожилкования и кварц-турмалиновых метасоматитах установлены содержания золота до 4.4г/т и серебра до 217 г/т.

В штучном материале, отобранном из зон дробления, установлено содержание золота до 1.5 г/т и серебра 20 г/т. Минералогическим анализом проб – протолок установлены знаки золота, сульфосоли серебра, блеклые руды, галенит, пирит, арсенопирит, халькопирит, турмалин, молибденит, марганец. Шлиховым опробованием в мелких распадках обнаружена единичные знаки мелкого золота.

Оценка прогнозных ресурсов категории Р<sub>3</sub>.

В пределах участка Сахчан по результатам проведенных заверочных работ выявлены минерализованные зоны дробления пород, несущие золото-серебряную минерализацию. Поисковыми работами охвачены, в основном, водораздельные части ручьев, характеризующиеся более удовлетворительной обнаженностью.

Общая протяженность выявленных минерализованных зон мощностью от 1 до 20 м составила 5500 пог. м. Средняя мощность потенциально рудоносных зон составляет 3 м. В их пределах предполагается наличие обогащенных блоков с промышленными содержаниями золота (4 г/т) и серебра (120 г/т). Предполагается, что таким содержаниям полезных компонентов будет соответствовать не более 30% минерализованных.

Оценка прогнозных ресурсов будет проводиться способом среднего арифметического:

$$P=V*d*C ,$$

где P – прогнозные ресурсы, т;

V - прогнозируемый или измеренный объем объекта, м<sup>3</sup>;

d - прогнозируемая или измеренная плотность пород объекта, т/ м<sup>3</sup>;

C-среднее содержание полезного компонента в прогнозируемом или измеренном объеме объекта, г/т.

При таких параметрах и подвеске рудных тел 300 м, плотности руды 2.6 г/т ресурсы участка Сахчан категории  $P_3$  составят: руда – 3.9 млн, т., золота – 15,4 т. и серебра – 695,0 т.

Для детальной оценки предлагаемого участка необходимо провести его комплексное изучение. Предварительные рекомендации включают постановку детальных геофизических и геохимических работ, поискового исхаживания и проведения специализированных геологических исследований работ с дальнейшей проходкой поверхностных горных выработок и скважин колонкового бурения.

Оценка прогнозных ресурсов золота и серебра категории  $P_3$  на участке Сахчан: руда – 4,7 млн. т; золото – 4.7 т; серебро – 1872,0 т.



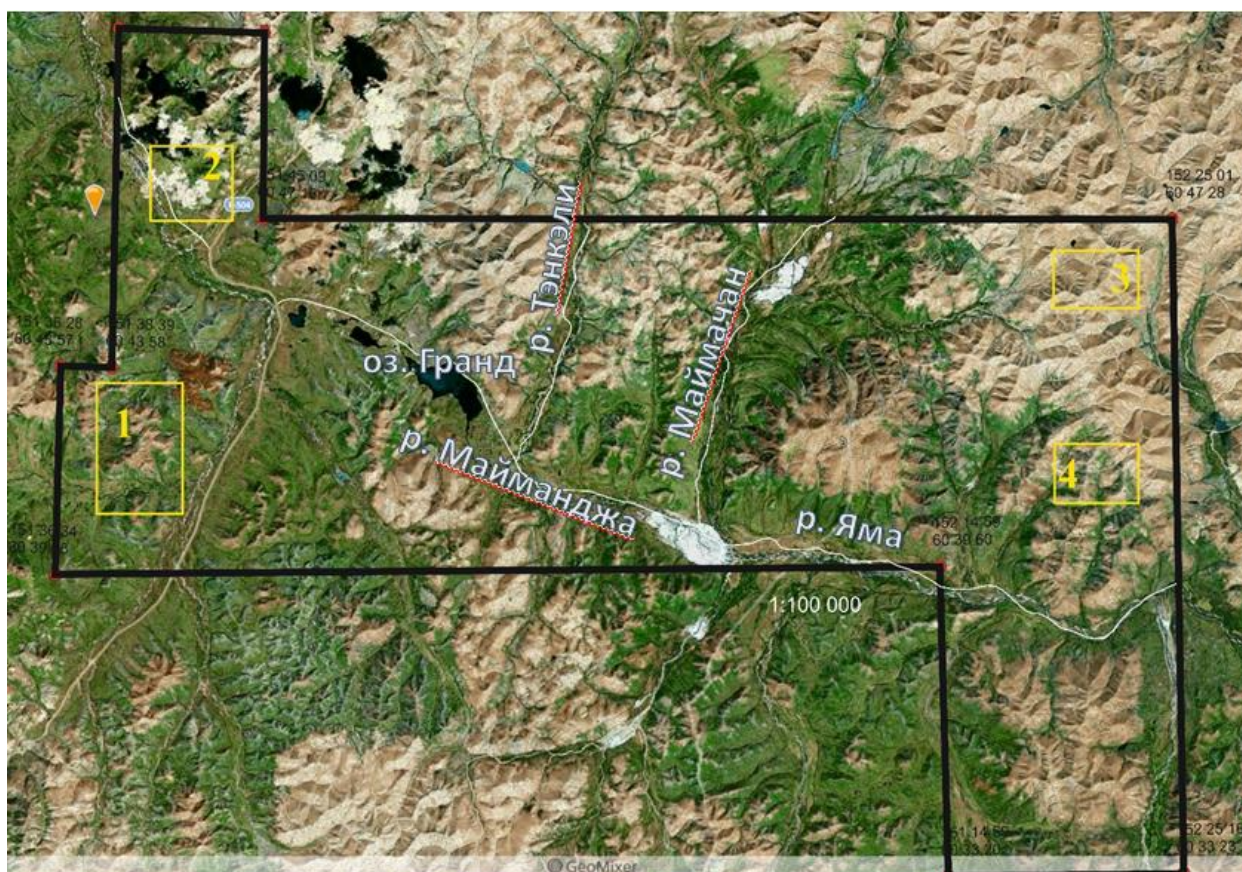


Рисунок 2 – Космоснимок Майманджинской перспективной площади с вынесенными участками работ. 1 – участок Сахчан; 2 – участок Фурор; 3 – участок Эрэк; 4 – участок Девятый.

## 2.2 Стратиграфия

На территории Майманджинской перспективной площади принимают участие морские терригенно – осадочные отложения среднего и верхнего триаса и юры, вулканические вулканогенно – осадочные образования нижнего и верхнего мела, рыхлые четвертичные отложения различного генезиса [5]. Триасовые отложения расчленены на ярусы и подъярусы, юрские и меловые – на свиты, подсвиты и толщи, а четвертичные – на звенья.

Большинство выделяемых триасово – юрских и меловых стратиграфических единиц охарактеризованы фаунистическими или флористическими осадками. Фаунистически не охарактеризованы отложения среднего триаса и нижней юры. Слабо флористическое обоснование имеют

вулканические и меловые толщи, за исключением хольчанской свиты. Малочисленны спорово - пыльцевые спектры четвертичных отложений.

Стратифицированные вулканические образования на основании литологических особенностей и палеофлористических определений объединены в три свиты: момолтыкичскую, хольчанскую, которая в свою очередь разделена на нижнюю и верхнюю подсвиты, и ольскую.

Для Майманджинской перспективной площади (Магаданская область) установлена следующая стратиграфическая схема[9]:

Кайнозойская эратема (KZ)

Четвертичная система (Q)

Современные отложения (Q<sub>IV</sub>)

Верхнечетвертичные отложения (Q<sup>4</sup><sub>III</sub>)

Мезозойская эратема (MZ)

Меловая система (K)

Верхний отдел (K<sub>2</sub>)

Хольчанская свита (K<sub>2</sub>hl<sub>1</sub>)

Юрская система (J)

Нижний отдел (J<sub>1</sub>)

Пенальтинская свита (J<sub>1</sub>pn)

Ходурская свита (J<sub>1</sub>hd)

Кивалгинская свита (J<sub>1</sub>kv)

Триасовая система (T)

Верхний отдел (T<sub>3</sub>)

Карнийский ярус (T<sub>3</sub>к)

Норильский ярус (T<sub>3</sub>п)

Средний отдел (T<sub>2</sub>)

Анизийский ярус (T<sub>2</sub> а)

Ладинский ярус (T<sub>2</sub> l)

В стратиграфическом строении участка Сахчан принимают участие только отложения нижнеюрского возраста, а также отложения мелового возраста, которые обнажаются в руслах рек.

Кайнозойская эратема (KZ)

Четвертичная система (Q)

Четвертичная система представлена современными и верхнечетвертичными отложениями. Отложения распространены в руслах рек. Данные отложения занимают около 30% территории участка.

Современные отложения (Q<sub>IV</sub>)

Представлены аллювиальными галечниками, песками, супесями.

Мезозойская эратема (MZ)

Юрская система (J)

Нижний отдел (J<sub>1</sub>)

Пенальтинская свита (J<sub>1pn</sub>)

Представлена она, в основном, алевролитами, аргиллитами темно-серыми, почти черными неяснослоистыми массивными. Очень редко встречаются маломощные пласты мелкозернистых желтовато-серых песчаников. В алевролитах отмечаются конкреции и стяжения пирита. Толща фаунистически не охарактеризована, и возраст ее принят условно по аналогии с отложениями в бассейнах рр. Ола (30 км западнее участка Сахчан) и Армань.

Свита согласно залегает на отложениях позднего триаса и согласно же перекрывается раннеюрской ходурской свитой, либо со стратиграфическим несогласием татынгычанской свитой среднеюрского возраста. Вулканиды мелового возраста залегают на ней с резким угловым и стратиграфическим несогласием. Нижняя часть в целом монотонного разреза свиты в бассейне р. Большая Хая сложена тонкослоистыми темно-серыми алевролитами и аргиллитами с редкими прослоями мелкозернистых песчаников мощностью не более 5 см и единичными пластами массивных аргиллитов и алевролитов, обладающих скорлуповатой отдельностью. Выше по разрезу заметно

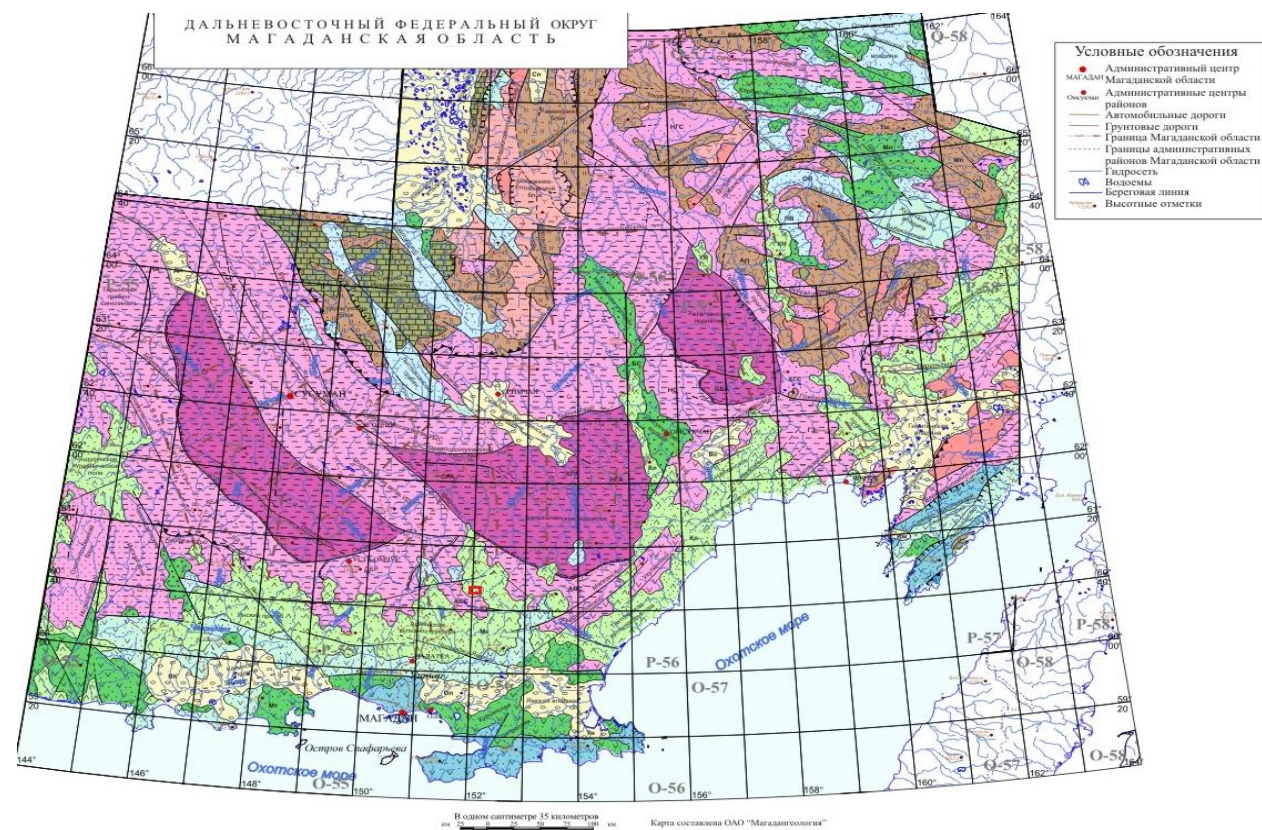
возрастает роль мелкозернистых песчаников. По всему разрезу встречаются сингенетичные пиритовые стяжения. Мощность этой части свиты, определенная графически, составляет 270-290 м. Отложения данной свиты занимают около 50% территории участка.

### **2.3 Тектоника**

Тектоническое строение Майманджинской перспективной площади можно описать как сопряжение крупных структур, формирование которых в различные отрезки геологического времени: здесь имеются структуры Яно-Колымской складчатой зоны, сформированной осадками верхнеянского комплекса, также на территории имеются структуры внешнего края центральной части Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса (рис. 3) [5].

На данной площади выделены два структурных яруса. Нижний ярус сложен отложениями триаса и юры, прорываемыми их гранитами позднеюрского колымского комплекса. Нижний структурный ярус представлен отложениями триаса и юры, сформировавшиеся в геосинклинальный этап развития. Верхний структурный ярус сложен постгеосинклинальными терригенными отложениями и эффузивами позднеюрского-нижнемелового возраста и мощным покровом верхнемеловых эффузивов, сформировавшихся в период активизации.

Большая часть территории участка Сахчан сложена динамически метаморфизованными морскими отложениями – песчаниками и алевролитами нижнеюрского возраста, которые в северной части несогласно перекрываются верхнемеловыми дацитами с подчиненным количеством их туфовых аналогов.



## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Рисунок 3 – Тектоническая карта Магаданской области [46].

## 2.4 Магматизм

Одной из важнейших черт геологического строения изученной территории является широкое проявление магматической деятельности в меловое время. Интрузивные образования занимают более 1/3 исследованной площади и группируются в близширотной полосе, с северо-западного и северо-восточных направлений в соответствии с определяющей ориентировкой главных глубинных разломов[7].

На основании взаимоотношений с вмещающими породами и между собой, с учетом петрографических, петрохимических особенностей и данных аэрографических съемок устанавливается четыре вулканогенных-интрузивных комплекса.

В верхнем мелу выделены последовательно сформировавшиеся хольчанский, ольский и мыгдыкитский комплексы. Хольчанский риолит-гранодиоритовый комплекс представлен гипабиссальными телами гранодиоритов, субвулканическими телами, дайками и экструзиями умеренно кислого и кислого состава. Становление ольского андезит—риолит—гранитового комплекса происходило в две фазы: I фаза представлена гипабиссальными телами и дайками диоритов и кварцевых диоритов. Во II фазу сформировались гипабиссальные интрузии гранитов, лейко- и субщелочных лейкогранитов, субвулканические тела, дайки, интрузии и неки риолитов и витрофиров. Мыгдыкитский комплекс представлен гипабиссальными телами и дайками средне-основного состава.

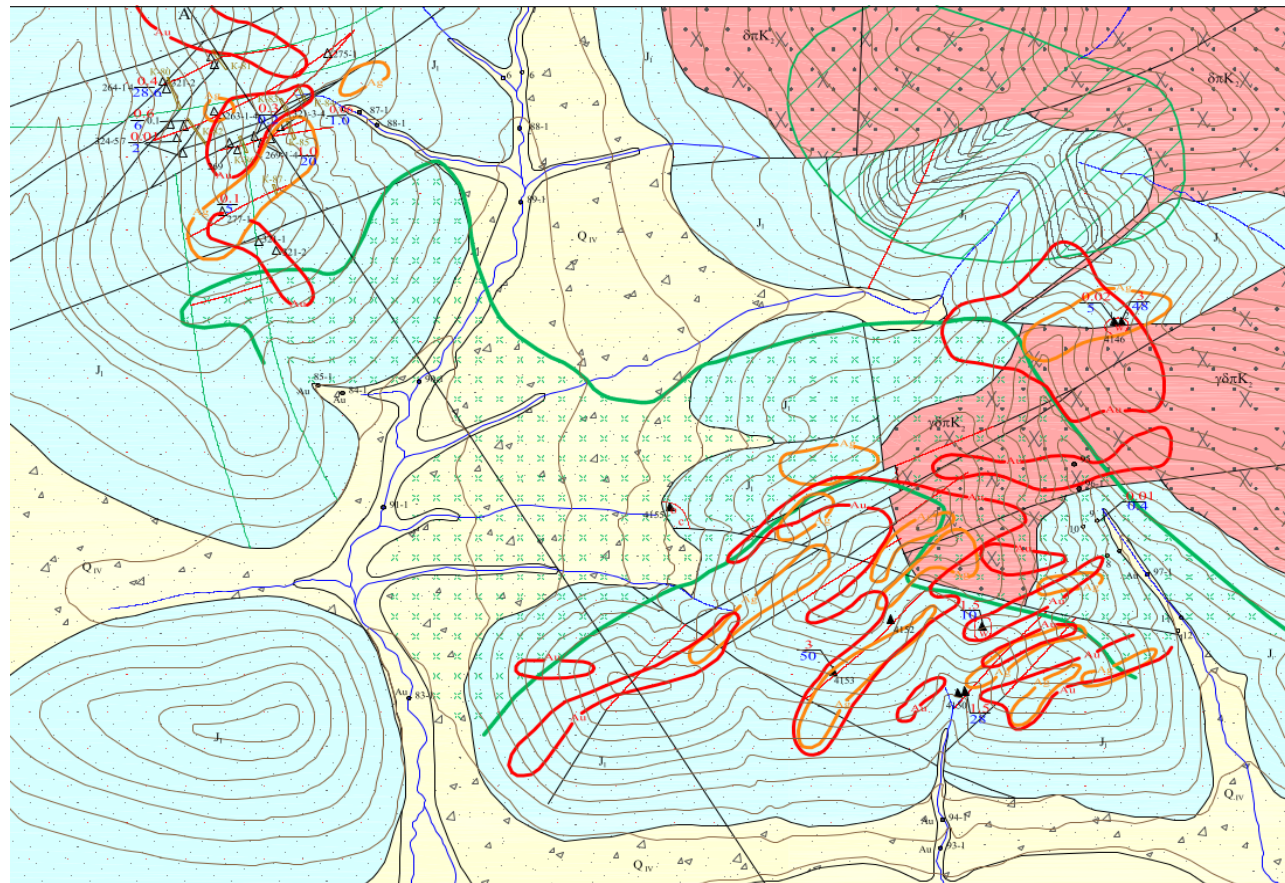
Участок Сахчан сложен сложно дифференцированной интрузией гранодиорит-диоритового состава верхнемелового возраста.

Интрузивные образования подверглись интенсивным гидротермальным изменениям, которые проявились в ороговиковании, окварцевании, сульфидизации, гидрослюдизации, реже хлоритизации и карбонатизации пород. Гранодиориты ( $\gamma\delta K_2$ ) и гранодиорит-порфиры ( $\gamma\delta\lambda K_2$ ) наблюдаются в северо-восточной части участка Сахчан (рис. 4) .

Интрузивные породы составляют около 25% площади участка. Штоки

гранодиорит-порфиров закартированы на водораздельной части р. Большая Хая и р. Сахчана [9]. Наблюдаются переходы от гранодиорит-порфиров к кварцевым диоритам и диоритам. Диориты и кварцевые диориты слагают, как правило, центральные части интрузивных тел. На левобережье р. Сахчан зафиксированы мелкие разобщенные тела субвулканических диоритовых порфиритов.

В свою очередь нередко на ороговикованных породах наблюдается наложение гидротермальных процессов. Зоны гидротермально метасоматически измененных пород приурочены к участкам пересечения северо-восточных и северо-западных, близких к меридиональному простиранию, разрывных нарушений. Изменения выразились в интенсивной пиритизации, в меньшей степени – окварцевании песчаников, алевролитов и интрузивных пород.



### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Современное Q<sub>iv</sub> 1 - аллювиальные, 2- пролювиально-делювиальные отложения
- ЮРСКАЯ СИСТЕМА**  
нижний отдел J<sub>1</sub>
- 1 - мелкозернистые песчаники 2- алевриты
- МЕЛОВАЯ СИСТЕМА**  
верхний отдел K<sub>2</sub>
- 1 - гранодиориты (γδ); 2 - гранодиорит-порфиры (γδт); 3 - диоритовые порфиры (δт)
- Разрывные нарушения:**
- 1 - установленные; 2 - предполагаемые
- Геологические границы:**
- 1 - установленные; 2 - предполагаемые
- ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ**
- ороговивание
- 1 - окварцевание; 2 - сульфидизация
- ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ**
- турмалин-кварцевые метасоматиты
- минерализованные зоны дробления
- канавы и их номера, содержание  $\frac{Au}{Ag}$  в г/т/х 0.1
- места отбора штучных проб, их номера
- места отбора штучных проб (Заверочный ГФО), содержание  $\frac{Au}{Ag}$  в г/т
- места отбора шлиховых проб, их номера
- шлиховые пробы с единичными зернами золота
- места отбора литохимических проб, их номера, содержание  $\frac{Au}{Ag}$  в г/т
- ВТОРИЧНЫЕ ОРЕОЛЫ РАССЕЯНИЯ**
- серебра 2-5 г/т
- золота 0.01-0.06 г/т
- площадь высокоградиентного магнитного поля
- контуры АГС аномалий калиевой доминанты

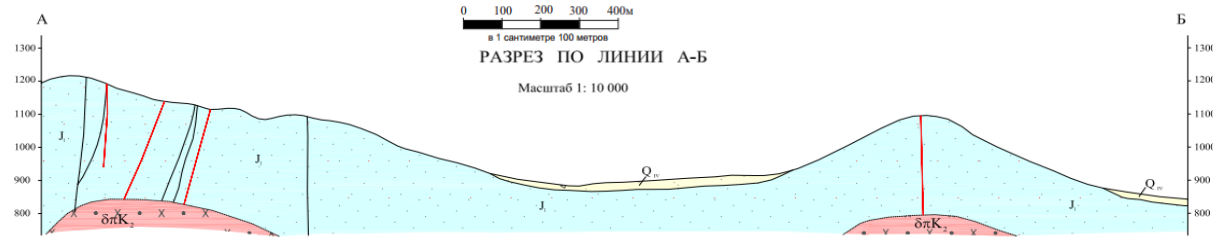


Рис. 4 – Геологическая карта участка Сахчан[9].



## 2.5 Полезные ископаемые

Магаданская область – один из крупнейших регионов России по потенциальным ресурсам минерального сырья[8]. Область традиционно ассоциируется с высоким уровнем добычи благородных и цветных металлов: на её территории сосредоточено более 11% разведанного россыпного золота, 15% рудного золота и около 50% серебра от общих объемов разведанных запасов этих металлов в России. Прогнозные ресурсы в 3-6 раз превышают разведанные запасы. В структуре промышленности доминирует золотодобывающая отрасль. Её удельный вес в общем объёме производства продукции - более 60%. Стратегия развития отрасли предусматривает постепенную переориентацию горнодобывающей промышленности на добычу рудного золота из коренных месторождений при сохранении добычи россыпного золота на уровне, обеспечивающем стабилизацию и рост общих объёмов добычи по области.

На территории области золотое оруденение преимущественно сосредоточено в пределах Яно-Колымской, Колымо-Омолонской металлогенических систем и Охотско-Чукотского металлогенического пояса. Геологоразведочными работами предыдущих лет выявлено около 70 золоторудных месторождений и 650 рудопроявлений, около 30 золото-серебряных месторождений и 175 рудопроявлений, тысячи пунктов минерализации этих металлов.

Месторождения серебра сосредоточены главным образом в пределах Охотско-Чукотского металлогенического пояса, в незначительных количествах ресурсы серебра прогнозируются в Яно-Колымской системе, где они приурочены к зонам тектоно-магматической активизации - Хурчано-Оротуканской, Буюндино-Купкинской, Тас-Кыстабытской. Всего известно 9 месторождений и более 140 рудопроявлений серебра [2].

86% балансовых запасов серебра сосредоточено в Омсукчанском районе, по 6% - в Северо-Эвенском и Среднеканском районах, по 1% - в Ольском и Тенькинском районах. В административном отношении 58% прогнозных ресурсов серебра области находятся в Омсукчанском районе, 22% - в Северо-

Эвенском районе, 7% - в Сусуманском, 6% в Среднеканском и 5% в Ягоднинском районах, в Хасынском и Ольском районах сосредоточено по 1% от суммарного количества прогнозных ресурсов.

На территории Хасынского района установлены также месторождения олова, серебра, проявления и пункты минерализации железа, меди, свинца, цинка, кобальта, молибдена, олова, ртути, мышьяка, висмута, золота, серебра. Основная масса проявлений металлических полезных ископаемых сосредоточена в пределах полосы северо-западного простирания, протягивающейся от междуречья Игандя-Армань до руч. Нелкандя, и принадлежат Армано-Хетинской и Прикарамкенской металлогеническим зонам, а в их пределах двум рудным районам – Арманскому и Карамкенскому.

На Майманджинской перспективной площади главными полезными ископаемыми являются рудное золото и серебро. Из рудных минералов так же встречаются пирит, халькопирит, магнетит, и присутствует медная зелень. Из элементов-спутников наиболее распространены свинец, цинк и олово.

### **3. Предпосылки и признаки оруденения участка Сахчан**

#### **Майманджинской перспективной площади**

Выделение площадей поисковых работ на территории участка Сахчан обосновывается наличием в их пределах стратиграфических, магматических и геохимических предпосылок оруденения.

#### **Стратиграфические предпосылки оруденения**

Основной стратиграфической предпосылкой оруденения, в пределах данной территории будет являться отложения нижней юры пенальтинской свиты, которая сложена, в основном, песчаниками и алевролитами.

#### **Магматические предпосылки оруденения**

Многие месторождения рудных и нерудных полезных ископаемых образуются из выделений магматических очагов. В связи с этим важное значение имеют магматические предпосылки для поисков.

Гранодиорит-диорит-порфировый комплекс участка Сахчан подвергался гидротермальным изменениям, которые впоследствии проявлялись в окварцевании, сульфидизации и ороговиковании пород, это говорит о возможности обнаружения на данном участке золото-серебряного оруденения, так как в результате гидротермальных процессов происходит формирование рудных жил и рудных месторождений.

#### **Геохимические предпосылки оруденения**

Основным геохимическим поисковым критерием на исследуемом участке является наличие четырёх зон вторичных ореолов золото-серебряного рассеяния, связанных с аллювиальными отложениями современных речных долин. Данные ореолы тяготеют к водораздельным частям ручьев и характеризуются аномально высокими содержаниями золота и серебра.

#### **Структурные предпосылки оруденения**

Разрывные нарушения оказали влияние на тектоническое строение территории.

Самыми распространёнными в районе являются послеинтрузивные разрывные нарушения. Предполагается, что периоды развития разрывных

нарушений предшествуют периодам внедрения даек. В зонах интенсивной тектонической деятельности, при их детальном изучении, были обнаружены кварцевые жилы, зоны брекчированных или перетёртых пород, зачастую окварцованных. Такие зоны, являются структурами благоприятными для обнаружения оруденения.

#### Поисковые признаки оруденения

В пределах изучаемого участка выделяются прямые поисковые признаки оруденения. К прямым признакам относятся точки минерализации, имеющиеся на участке.

#### Прямые поисковые признаки оруденения

По результатам ранее проведенных на участке работ можно выделить следующие прямые поисковые признаки оруденения: штуфные пробы с содержанием золота до 2 г/т и серебра 10-50 г/т; свалы кварцевых жил эллиовиального и делювиального происхождения;

Данные признаки указывают на возможную промышленную золотоносность в пределах данного участка.

#### Косвенные поисковые признаки оруденения

Измененные вмещающие породы, сопутствующие оруденению: - развитие гидротермально-метасоматических изменений вулканогенно-осадочных образований, ороговикование пород, метасоматически измененные породы.

## **4. Проект поисковых работ на золото-серебряное оруденение участка Сахчан**

Основываясь на геологическом строении и прогнозно-поисковых критериях в пределах участка планируется провести следующий комплекс поисковых работ: топографо-геодезические работы (рубка профилей и магистралей, привязка горных выработок), литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния, поисковые маршруты с проходкой копуш на закрытых площадях и отбором штучных проб из гидротермально-метасоматически измененных пород, комплекс геофизических работ (электроразведка), проходку канав, выполнение комплекса опробовательских и лабораторных работ.

### **4.1. Топографо-геодезические работы**

Для точного определения пространственного положения и размеров геологических тел будут выполняться следующие виды работ:

- 1) вынесение с планов на местность точек заложения геологоразведочных выработок;
- 2) определение координат и нанесение пройденных выработок на топографическую основу;
- 3) контроль направления горно-разведочных выработок.

При топогеодезических работах будут осуществляться следующие операции: разбивка магистралей и профилей, привязка поисковых выработок и точек наблюдений [3].

Работы будут выполняться в соответствии с требованиями действующих инструкций и нормативных документов. В основе топографо-геодезических работ будет лежать обеспечение планового обоснования комплекса геофизических, геохимических исследований и проведения горно-геологических выработок.

Проходка профилей будет осуществляться с помощью GPS-навигатора. Координаты устьев буровых скважин, а также конечные точки канав будут переноситься на местность с помощью GPS-навигатора.

## 4.2 Геологическая съёмка (геологические маршруты)

Геологические маршруты будут проводиться по топографической основе в масштабе 1:10 000 [4]. Объем геолого-поисковых маршрутов составит 80,4 п. км. Маршруты будут выполняться там, где уже по материалам предшественников были выделены косвенные или прямые признаки полезных ископаемых.

По сложности строения исследуемый участок относится к третьей группе. Таким образом, для данного участка. В соответствии с рекомендациями СУСН сеть геологических наблюдений должна удовлетворять требованию не менее одной точки на 1 см<sup>2</sup> в масштабе карты [1]. Таким образом, шаг между точками наблюдения 100-200 м, между профилями 100 м (рис. 5).

По ходу прохождения маршрутного профиля необходимо вести описание маршрута, а также производить отбор штуфных проб. При проведении геологических маршрутов вся выявленная информация будет отражаться на полевой карте и в полевом дневнике.

После прохождения всех геологических маршрутов необходимо поставить специализированные геологические исследования, которые предусматривают более детальное изучение геологического строения площади с целью оценки её перспективности на золото-серебряное оруденение.

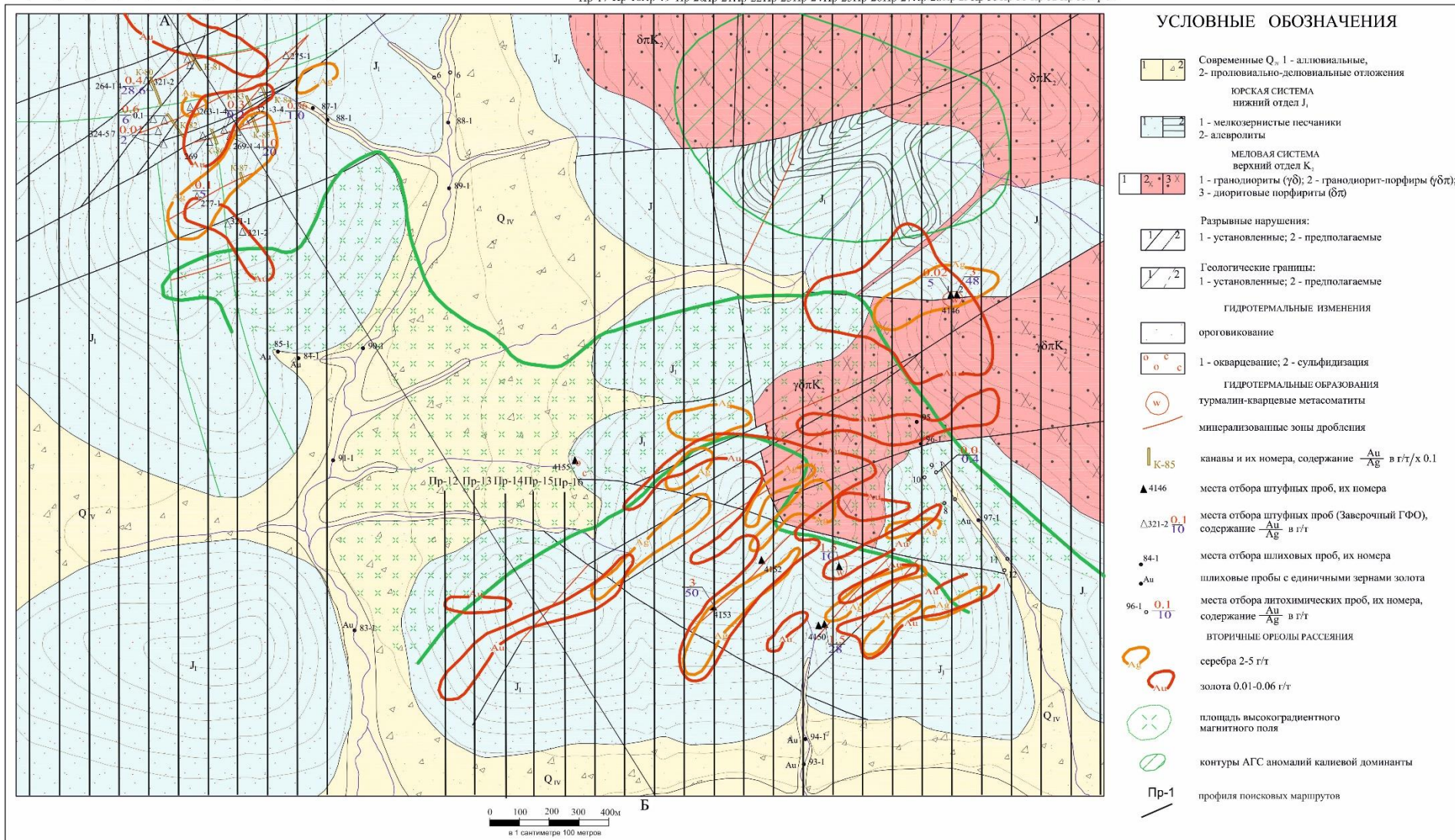


Рисунок 5 – Схема расположения проектных поисковых маршрутов, схема составлена на основе данных [9].

### 4.3 Геохимические работы

Геохимические методы применяются для изучения геохимических полей, а также для выявления, оконтуривания и оценки геохимических аномалий, которые возникают в литосфере, гидросфере, биосфере и атмосфере [6]. Достоинствами метода являются значительные возможности использования их на разных стадиях геологоразведочного процесса и в широких диапазонах ландшафтно-климатических обстановок, обнаженности и расчлененности рельефа изучаемых регионов, а также объективность, высокая информативность и оперативность исследований. Применение геохимических методов позволит дешево и быстро определить весьма низкие концентрации химических элементов.

Геохимические работы будут проводиться по сети – 100×20 м., глубина опробования – 20-40 см. Масштабы геохимических работ – 1:10000. Профиля геохимических работ будут поставлены вдоль геологических маршрутов. В ходе геохимических работ будет применен литохимический метод поисков. Основан он на исследовании особенностей распределения химических элементов в породе.

Результатом проведенной геохимической работы будет являться выявление первичных и вторичных ореолов рассеяния, которые будут учитываться при планировании дальнейших геологоразведочных работ.

Масса отобранной пробы будет составлять 300 г. После выявления аномалий будет произведен комплекс литохимических работ. Для этого предполагается повторный отбор проб в объеме 3% от их общего количества. Контроль будет производиться лицом, не принимавшим участия в первоначальном отборе. В первую очередь, проверка надежности опробования будет производиться на участках, где выявленные геохимические аномалии маловероятны. Опробование будет выполняться по отдельным профилям, нарушающим закономерную геологическую картину.

Далее по результатам проведенных литогеохимических опробований д будут построены вторичные ореолы рассеяния в 1:10000 масштабе.



## Литохимические работы по изучению первичных ореолов

Задачей опробования коренных горных пород является получение информации о степени их рудоносности, что позволит выявить рудные интервалы, плохо выраженные макроскопически [1]. По элементам-спутникам определится минерально-геохимический тип рудных объектов, уровень эрозионного среза, что позволит дать прогноз продуктивности золотооруденения.

Пробы будут отбираться из коренных пород по линиям геологических маршрутов, инструментально разбитых и привязанных к местности. Опробованию подвергнутся наиболее перспективные участки, достаточно хорошо обнаженные или вскрытые горными выработками. Основным видом опробования будет бороздовое (с подчинённой ролью задиркового) и литогеохимического.

При изучении первичных ореолов пробы представляют собой несколько кусочков коренной породы общим весом 100-150 г.

Литогеохимические работы по первичным ореолам включают в себя отбор литогеохимических проб из канав и шурфов.

### **4.4 Геофизические работы**

Электрометрический метод эффективен и целесообразен в случаях, когда развиты зоны сульфидной минерализации, с которыми ассоциировано золото; развиты тектонические нарушения; имеются многочисленные горизонты разного литологического состава, границы которых создают зоны повышенной проницаемости [46]. С помощью электрометрического метода возможно обнаружение рудных тел, картирование контактов пород, даек, жил, зон разрывных нарушений. Также не исключается возможность выявления складчатых структур.

С этой целью наиболее рациональным будет применение метода электроразведки (ВЭЗ-ВП) [38]. Данный способ позволит решить достаточно широкий круг вопросов, таких как картирование маломощных

тел как низкого, так и высокого сопротивления, контакты различающихся по сопротивлению пород.

Электроразведочные работы на участке будут проводиться аппаратным комплексом, включающим в себя приемник ИМВП, генератор “Астра”, в масштабе 1:10000. По результатам проведенных работ будут построены карты изолиний кажущегося сопротивления и произведена их интерпретация. Также будут определены пространственные положения и формы объектов, создающих аномалии, а также установление их геологической природы.

На участке Сахчан объем работ методом ВЭЗ-ВП по проекту с учетом контрольных измерений в объеме 5% от основного объема работ составит 200 физических точек + 10 контрольных точек = 210 ф.т. Данный объем работ распределяется на 6 профилей. Общая длина профилей 100 ф.т.х 20 м = 4200 м (рис.6).

Так как данная методика геофизических работ предусматривает на каждой точке ВЭЗ-ВП отход по профилю ориентировочно на 350 м, то необходимо на каждом профиле прорубить дополнительно отрезок длиной 350 м для измерений на последних точках профиля. Длина проектных геофизических профилей представлена в таблице 1.

Таблица 1

Длина проектных геофизических профилей (ВЭЗ-ВП)

№ профиля	Длина профиля, м	Дополнительный отход по профилю, м	Суммарная длина, м
Пр-1ВЭЗ	900	+350	6300
Пр-2ВЭЗ	1100	+350	
Пр-3ВЭЗ	1000	+350	
Пр-4ВЭЗ	300	+350	
Пр-5ВЭЗ	400	+350	
Пр-6ВЭЗ	500	+350	

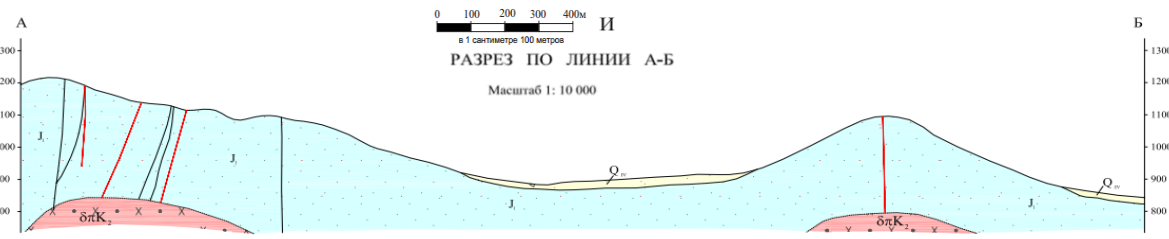
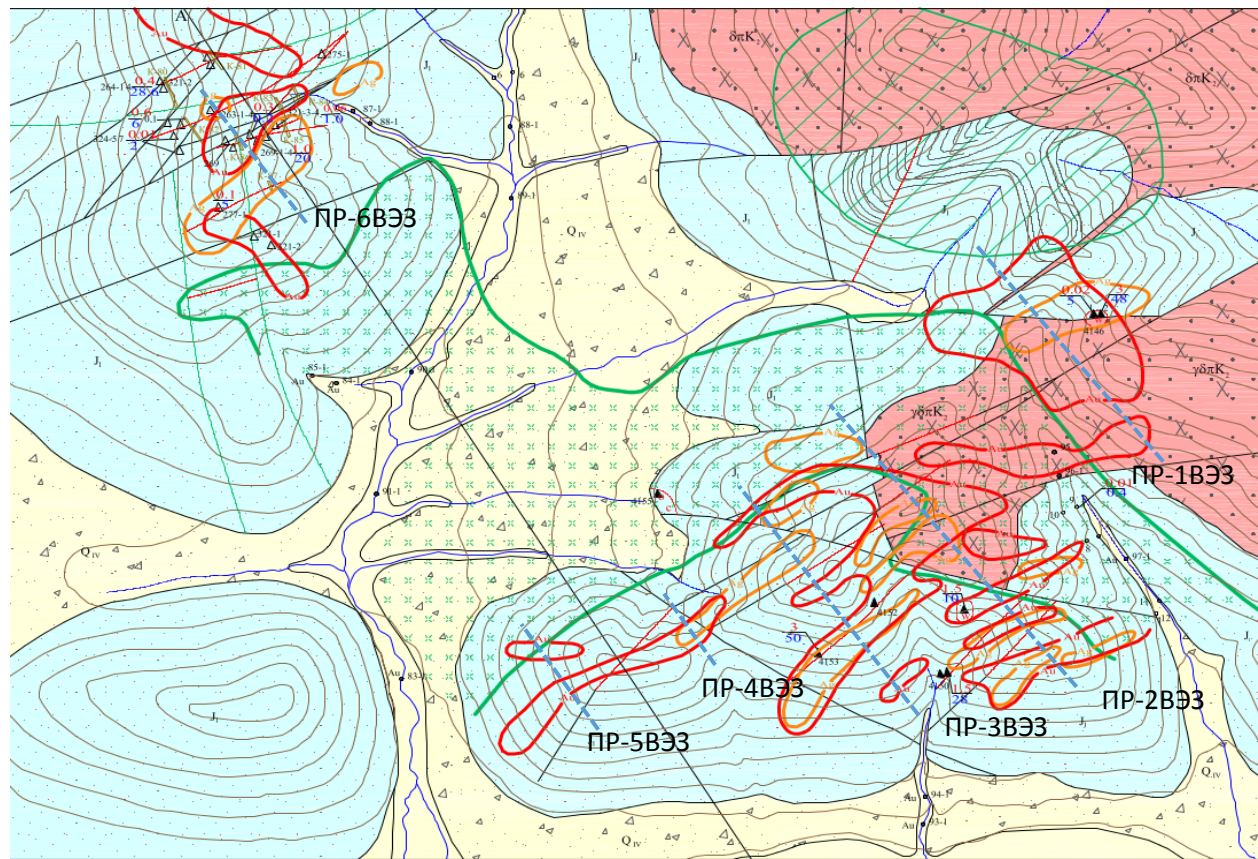


Рисунок 6 – Схема расположения проектных геофизических профилей, схема составлена на основе данных [9]

Результаты геофизических исследований будут сопоставлены с результатами горных работ, что облегчит интерпретацию геологического строения площади детализации и, в случае получения положительных результатов, поможет при дальнейшем проектировании работ.

#### 4.5 Горнопроходческие работы

Горнопроходческие работы предусматриваются для решения следующих задач: обнаружение рудных интервалов, определение золотоносности выделенных геофизических и геохимических аномалий, изучения характера оруденения и его распространение, определение морфологии, условий залегания и параметров минерализованных зон, геолого-экономической оценки минерализованных зон для обоснования их промышленной ценности [34].

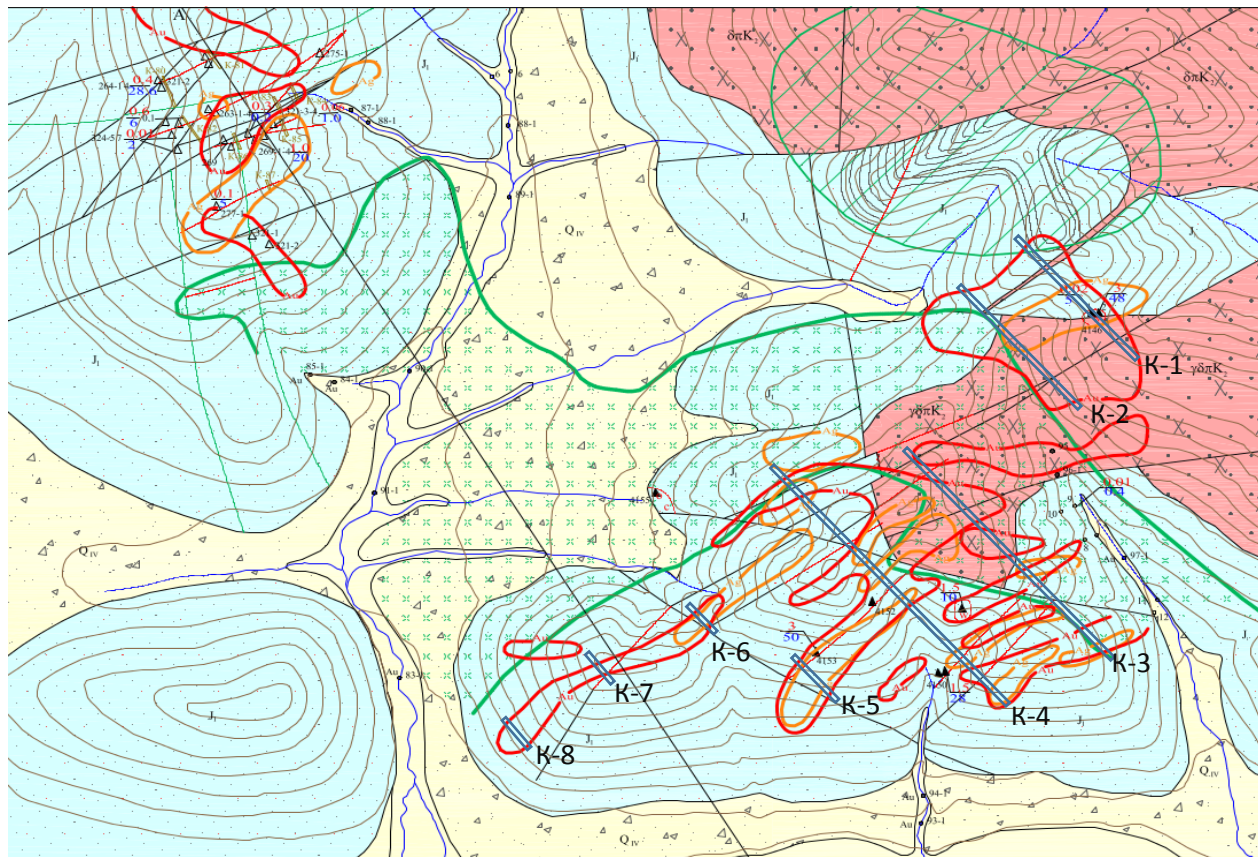
На участке Сахчан запланировано восемь канав, средняя глубина – 3 м, расчетная ширина полотна канав – 3,5 м, что составляет ширину отвала бульдозера, углу откоса  $60^{\circ}$ . Угол склона  $15^{\circ}$ . Площадь сечения –  $16,3 \text{ м}^2$  (Рис 7).

Расположение канав ставится вкрест простирания геологических структур, так, чтобы подсесть вторичные ореолы рассеяния золота и серебра на участке. Азимуты простирания канав – 135. Длина проектных канав представлена в таблице 2

Таблица 2

Проходка канав

№ канавы	Длина, м	Общая длина проектных канав, м
К1	500	3400
К2	500	
К3	900	
К4	1000	
К5	200	
К6	100	
К7	100	
К8	100	



### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- |  |   |
|--|---|
|  | Современные $Q_{IV}$ 1 - аллювиальные, 2- пролювиально-делювиальные отложения   |
| ЮРСКАЯ СИСТЕМА<br>нижний отдел $J_1$   |   |
|  | 1 - мелкозернистые песчаники<br>2- алеволиты  |
| МЕЛОВАЯ СИСТЕМА<br>верхний отдел $K_2$ |   |
|  | 1 - гранодиориты ( $\gamma\delta$ ); 2 - гранодиорит-порфиры ( $\gamma\delta\lambda$ );<br>3 - диоритовые порфиры ( $\delta\lambda$ ) |
| Разрывные нарушения:                   |   |
|  | 1 - установленные; 2 - предполагаемые   |
| Геологические границы:                 |   |
|  | 1 - установленные; 2 - предполагаемые   |
| ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ              |   |
|  | ороговикование  |
|  | 1 - окварцевание; 2 - сульфидизация   |
| ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ            |   |
|  | турмалин-кварцевые метасоматиты   |
|  | минерализованные зоны дробления   |
|  | канавы и их номера, содержание $\frac{Au}{Ag}$ в г/т/х 0.1  |
|  | ▲ 4146 места отбора штучных проб, их номера   |
|  | ▲ 321-2 $\frac{0.1}{10}$ места отбора штучных проб (Заверочный ГФО),<br>содержание $\frac{Au}{Ag}$ в г/т                              |
|  | ● 84-1 места отбора шлиховых проб, их номера  |
|  | ● Au шлиховые пробы с единичными зёрнами золота   |
|  | ● 96-1 $\frac{0.1}{10}$ места отбора литохимических проб, их номера,<br>содержание $\frac{Au}{Ag}$ в г/т                              |
| ВТОРИЧНЫЕ ОРЕОЛЫ РАССЕЯНИЯ             |   |
|  | серебра 2-5 г/т   |
|  | золота 0.01-0.06 г/т  |
|  | площадь высокоградиентного магнитного поля  |
|  | контуры АГС аномалий калиевой доминанты   |
|  | К-9 проектные канавы  |

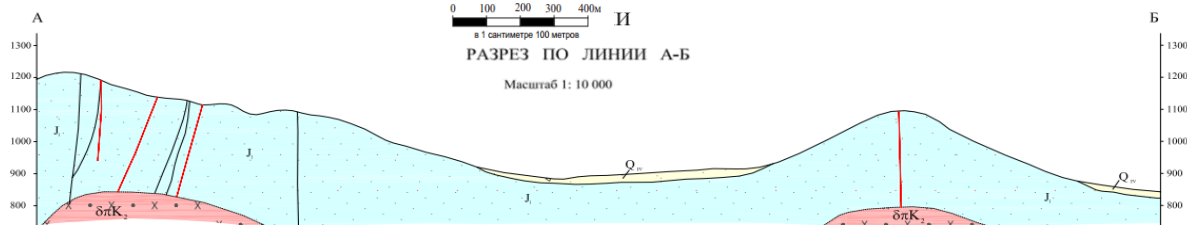


Рисунок 7 – Схема расположения проектных канав схема составлена на основе данных [9].

По итогам проходки канав будут получены необходимые данные для оценки целесообразности дальнейших поисковых работ.

#### **4. 6 Обработка проб**

Сущность геологического опробования заключается в отборе, обработке и анализе материала проб с целью получения представительных данных о среднем содержании полезных и вредных компонентов в определенном объеме недр [4]. Основные его задачи на поисковой стадии: выявление геохимических ореолов золота и элементов-индикаторов, как основных поисковых признаков золотого оруденения, определение характера их распределения в пространстве, изучение вещественного состава руд, оценка содержания полезных и вредных компонентов, заключенных в рудах. На основе данных опробования устанавливаются границы рудных зон (рудных полей), рудных тел, контуры промышленного оруденения, и в конечном итоге осуществляется оценка прогнозных ресурсов золота.

##### **Бороздовое опробование канав**

Минерализованные зоны, вскрытые канавами по простиранию, опробуются бороздами вкрест их простирания (в направлении максимальной изменчивости интенсивности минерализации) по полотну и, в зависимости от характера распределения и содержаний минералов-спутников золота через равные интервалы (1 м). Вследствие того, что минерализованные зоны и потенциальные рудные тела в зоне окисления (корах выветривания) не имеют четких границ, помимо коренных выходов зон минерализации, опробованию подлежат продукты их выветривания. В ходе прохождения горных работ будут отобраны бороздовые пробы. Отбор бороздовых проб будет сечением  $10 \times 3 \text{ см}^2$ , метровой длины, вес пробы 8 кг. Опробование будет осуществляться механизированным способом, с помощью алмазных пил.

Обработка проб будет проводиться с целью сокращения и измельчения проб до массы и крупности, необходимых для химического анализа и других испытаний.

Процесс обработки химических проб состоит из четырех операций: измельчение; вспомогательное и проверочное грохочение (просеивание); перемешивание; сокращение, выполняемых по определенным правилам, обеспечивающим сохранение представительности проб в конечном материале.

Согласно рекомендациям [1], измельчение пробы производится до получения частиц диаметром 0,074 мм. Дробление будет осуществляться на щековой дробилке, при этом размер материала проб будет составлять не менее 10 мм, материал размером от 0,074 до 10 мм будет подвергаться измельчению, при этом измельчение проб от 10 до 1 мм будет производиться на валковой дробилке, а от 1 до 0,074 мм – на стержневой мельнице.

Просеивание будет осуществляться на механических грохотах.

Смешивание планируется производить трехкратным перемешиванием по методу кольца и конуса.

Для сокращения проб данным проектом предполагается использование желобкового делителя. Для рационального анализа минимальная масса должна составлять 400 г.

Обработка проб будет выполняться по схемам, составленным на основании использования формулы Ричардса-Чеччета.

$$Q = k \times d^2,$$

где Q – надежная масса сокращенной пробы, кг; k – коэффициент, зависящий от характера распределения полезных компонентов; d – диаметр максимальных частиц в пробе, мм.

Для бороздовых проб  $d = 60$  мм. Значение параметра  $k = 0,8$  обосновано работами предшественников, характеризующихся присутствием в руде золота с крайне неравномерным распределением (рис. 8).

При составлении схемы учитываем, что дробление и измельчение пробы необходимо производить до тех пор, пока масса, рассчитанная по формуле Ричардса-Чеччета при диаметре частиц, полученном на данной

стадии измельчения, не будет меньше исходной массы пробы более чем в два раза.

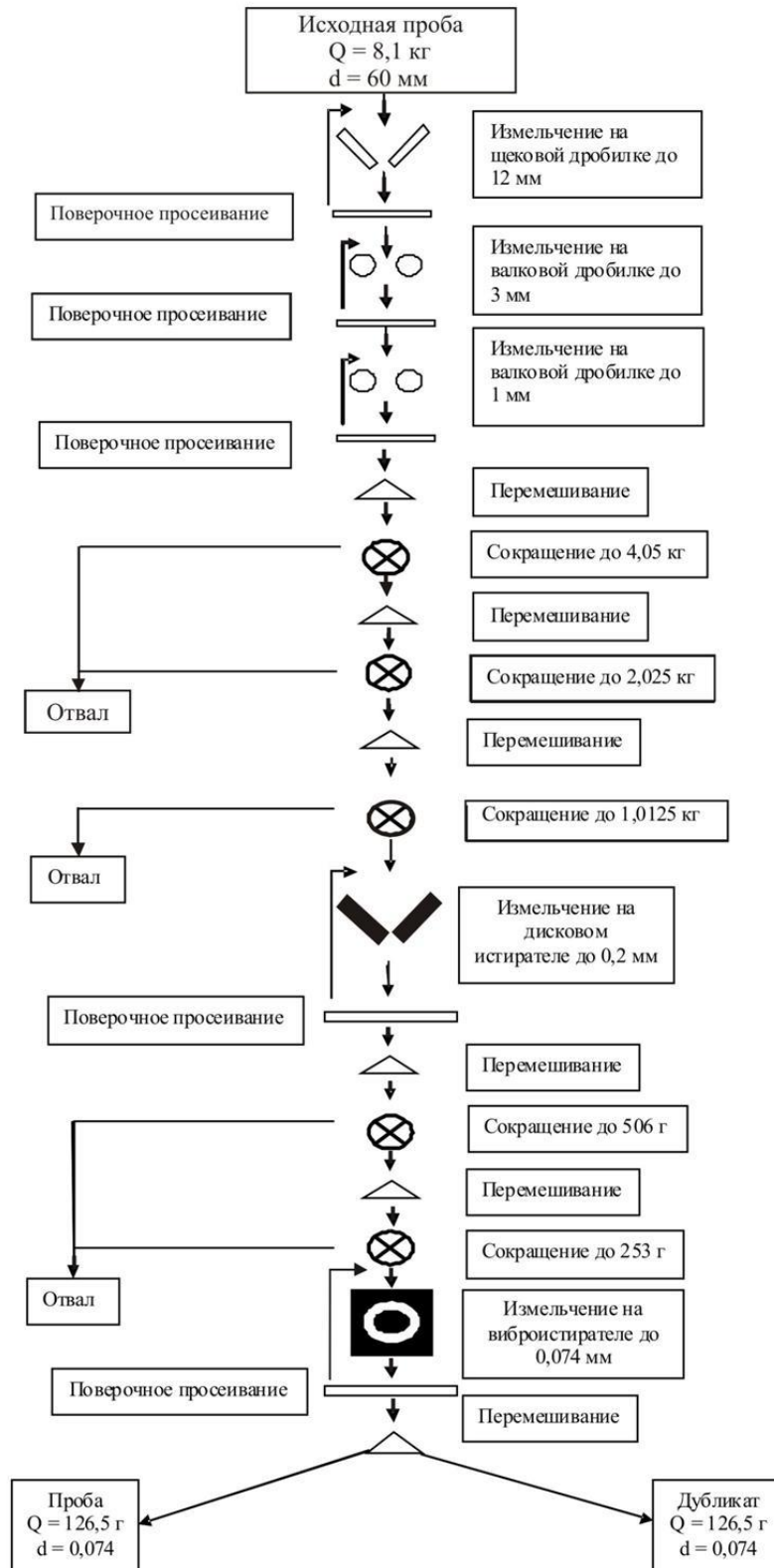


Рисунок.8 – Схема обработки бороздовых проб



#### **4.6 Аналитические исследования геологических проб**

Данным проектом предусматривается проведение аналитических исследований для определения золота, а так же для установления химических характеристик руд и вмещающих пород. Для осуществления данного вида исследования будут производиться спектральный полуколичественный, спектрохимический и пробирный анализы.

Спектральный полуколичественный анализ будет выполнен на 33 элемента (Pb, Cu, Zn, Co, V, Cr, Ni, Ti, Mn, Mo, Sn, Ba, Be, Sr, Zr, Nb, В, Р, Bi, W, Ag, Cd, As, Sb, Y, La, Li, K, Na, Ca, Mg, Fe, Al).

Спектрозолотометрический метод анализа будет проводиться для спектрального анализа проб, обогащенных химическим путем. Данный метод анализа предусматривает анализ бороздовых проб. Метод будет использован для отбраковки проб, направляемых на пробирный анализ.

Пробирный анализ будет проводиться для количественного определения золота в рудах. На данный вид анализа будут отправляться пробы, в которых по результатам спектрального полуколичественного анализа обнаружится содержание золота в количестве не менее 0,2 г.

Также данным проектом предполагается проведение петрографических и минераграфических исследований методами оптической микроскопии. Изучение шлифов позволит определить минеральный состав вмещающих оруденение пород и выяснить взаимоотношения породообразующих минералов. Главной задачей исследований аншлифов будет являться установление по текстурно-структурным особенностям последовательности и условий образования рудных минералов.

В целом проведение исследований фазового состава и текстурно-структурных особенностей руд позволит предварительно оценить их технологические свойства, а также установить особенности формирования месторождения.

#### **4.7 Методика контроля проб**

С целью получения достоверных результатов выполняемых работ исследованиям необходимо будет строго соблюдать все правила и рекомендации по проведению поисковых работ. Для этого будет производиться контроль пробоотбора, контроль обработки проб и контроль аналитических работ [3].

Для контроля опробования горных выработок будут выполняться следующие рекомендации:

1. Проверка соответствия расположения проб и их параметров условиям залегания, морфологии, внутреннему строению и изменчивости руд;

2. Должна будет соблюдаться равномерность пробоотбора по всей длине борозд, с соблюдением постоянства их сечения;

3. При каждом пробоотборе будет выполняться проверка соответствия фактической и теоретической массы проб.

4. Для того, чтобы собранные пробы не просыпались, мешки будут плотно завязываться и аккуратно складываться.

5. С целью правильного ведения маркировки, в мешки с пробами будут вкладываться фанерные бирки размером 3x4 см с заранее написанными номерами.

Для контроля обработки проб будут выполняться следующие мероприятия:

1. Систематический контроль за работой породоразделочного цеха;
2. Строгое соблюдение схемы обработки пробы, приведенной выше;
3. Контроль качества работ дробилок и оборудования для сокращения проб;

4. Сравнение результатов анализов параллельно обрабатываемых частных проб, составленных из отходов сокращения с анализами, с анализами основных проб.

Для суждения о качестве работ лаборатории будет выполняться контроль анализов проб. С этой целью будет выполняться внутренний и внешний контроль.

Внутренний контроль будет осуществляться в той же лаборатории, в которой будут производиться массовые анализы проб. Для этого в лабораторию, в зашифрованном виде, будут поступать дубликаты некоторых проб, изготовленные из материалов последних отбросов каждой пробы. Пробы с аномальным содержанием золота также будут подвергаться внутреннему контролю. Общее их количество будет не менее 5 % и составит 114 проб.

Внешний контроль будет выполняться для своевременного выявления и устранения возможных систематических ошибок в работе основной лаборатории. На внешний контроль будут направлены 3 % проб, прошедших внутренний контроль.

В случае выявления значительных расхождений в результатах опробования, будет проводиться арбитражный контроль. Для этих целей на опробование будут направляться дубликаты рядовых проб, по которым имеются результаты внешних контрольных анализов.

#### **4.8 Камеральный этап работ**

Камеральная обработка будет включать в себя:

1. Дополнительное изучение ранее имевшихся и всех новых рукописных и опубликованных материалов по району работ и по всему региону;
2. Обработку и интерпретацию геохимических материалов с учетом новых данных и результатов других методов, пополнение и окончательное формирование базы данных по району;
3. Дополнительную обработку и интерпретацию геофизических материалов по всему участку геофизических работ с учетом новых геологических данных, построение или уточнение геолого-геофизических

разрезов, схем глубинного строения и т. п. в соответствии со спецификой задач изучения района;

4. Макроскопическое и микроскопическое изучение горных пород, корректировка полевых определений и составление сводных описаний пород по каждой единице картографирования (выделенному на карте стратиграфическому подразделению, подразделению магматических и метаморфических пород и т. п.);

5. Окончательное составление карты участка «Сахчан» по всем имеющимся и вновь полученным материалам;

6. Интерпретацию геофизических полей с точки зрения выявления геофизических критериев рудоносности и/или потенциально продуктивных структур (выделение и картографирование геофизических критериев и признаков полезных ископаемых);

7. Составление схем, карт, разрезов и других картографических материалов;

8. Оценку прогнозных ресурсов по категории Р<sub>3</sub>;

9. Разработку рекомендаций для дальнейших геологоразведочных работ.

## **5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.**

### **5.1 Таблица видов и объемов проектируемых работ (Технический план)**

Сводный перечень проектируемых работ:

Таблица 3

Сводная таблица объемов основных видов геологоразведочных работ

<b>№ п/п</b>	<b>Виды работ</b>	<b>Ед. изм.</b>	<b>Объем по проекту</b>
1.	Предполевого периода и проектирование	проект	1
	<b>Полевые работы</b>		
1.	Геологические поисковые маршруты 1:10 000	пог.км	80
2.	Литохимические поиски по сети 100 × 50 м по вторичным ореолам рассеяния	пог.км	80
3.	Опробование по вторичным ореолам рассеяния	проб.	1600
4.	Электроразведка ВЭЗ-ВП по сети 200 × 100 м	пог. км	6,3
5.	Проходка канав	пог.км	3,4
6.	Опробование по канавам	проб	680
7.	Документация канав	пог. км.	3,4
8.	Полуколичественный спектральный анализ на 30 элементов	проб	3090
9.	Химико-спектальный анализ на Au и Ag	проб	1520

### **5.2. Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования по видам работ**

#### Проектирование

1. Сбор, систематизация и анализ имеющихся по площади архивных, фондовых и опубликованных материалов. Составление необходимых выписок из текста, таблиц и выкопировок чертежей.

2. Систематизация сведений, полученных из архивных, фондовых и опубликованных литературных материалов.

3. Ввод в компьютер текста из старых отчетов.

4. Сканирование текста.

5. Печать текста и таблиц.

Затраты труда исполнителей подготовительного периода и проектирования (ССН, вып.1, ч.1):

- начальник партии- 0,11 чел/мес.;
- техник-геолог 2 категории- 5,46 чел/мес.;
- геолог 1 категории- 0,63 чел/мес.;
- экономист 1 кат.- 0,22 чел/мес.

Итого: 6,42 чел/ мес.

#### Геологические поисковые маршруты 1:10 000

Таблица 4

#### Расчет затрат времени на Геологическую съемку

Обоснование нормы	Наименование Работ	Единица	Объем работ	Норма времени, отрядо-см.	Затраты времени на весь объем, отрядо-см.
ССН, вып.1, ч.2, т.75, №нормы. 39[38]	Геологические поисковые маршруты	10 км	80	5,47	437,6
Итого:					437,6 (4,8 отр.-мес.)

Таблица 5

#### Расчет затрат труда на Геологическую съемку

Вид работ	Расчетная единица	Количество расчетных единиц	Обоснование нормы	Норма затрат труда на расчетную единицу, чел.-см.			Затраты труда на весь объем, чел.-дн.
				ИТР	Рабочие	Всего на ед.	
Геологическая съемка	отрядо-см.	437,6	ССН, вып.3, ч.2, т.2.15[41]	1,1	1	2,1	919
Итого:							919

Состав бригады взят из ССН-1, ч. 2, т. 73[38]:

- геолог II категории – 1 чел.-см.
- рабочий на геолого-съёмочных и поисковых работах 3-го разряда – 1 чел.-см.
- начальника геологической партии – 0,10 чел.-см.

## Наземные геофизические работы

Таблица 6

Расчет затрат времени на Наземные геофизические работы

Обоснование нормы	Наименование Работ	Единица	Объем работ	Норма времени, отрядо-см.	Затраты времени на весь объем, отрядо-см.
ССН, вып.3, ч.2, т.2.3, №нормы 142[41]	Электроразведка методом ВЭЗ-ВП по сети 200x100 м	10 км	6,3	6,28	39,56
Итого:	19,1 (6,2 отр.-мес.)				

Таблица 7

Расчет затрат труда на Наземные геофизические работы

Вид работ	Расчетная единица	Количество расчетных единиц	Обоснование нормы	Норма затрат труда на расчетную единицу, чел.-дн.			Затраты труда на весь объем, чел.-дн.
				ИТР	Рабочие	Всего на ед.	
Электроразведка методом ВЭЗ-ВП	приб.-см.	39,56	ССН, вып.3, ч.2, т.2.15	4,75	5	9,75	212
Итого:		212					

Состав бригады взят из ССН-3, ч. 3:

Электроразведка методом ВЭЗ-ВП (в человеко-днях на одну отрядо-смену)

- Начальник партии – 0,25
- Геофизик 1 категории – 0,5
- Геофизик 2 категории – 1,0
- Геолог 2 категории – 0,25
- Техник геофизик 1 категории – 0,5
- Техник геофизик 2 категории – 2,25
- Моторист электроразведочной станции 4 разряда – 1,0
- Рабочие на геофизических работах 3 разряда – 0,5
- Рабочие на геофизических работах 2 разряда – 3,5

## Геохимические работы

Таблица 8

Расчет затрат времени на Литогеохимические поиски по вторичным ореолам  
рассеяния

Обоснование нормы	Наименование работ	Единица	Объем работ	Норма времени, бр.-дн.	Затраты времени на весь объем, бр.-см.
ССН, вып.1, ч.3, т.14[38]	Литогеохимические поиски	10 км	80	11,8	944
Итого:					944 (10,3 отр.-мес.)

Таблица 9

Расчет затрат труда на Литогеохимические поиски по вторичным ореолам  
рассеяния

Вид работ	Расчетная единица	Количество расчетных единиц	Обоснование нормы	Норма затрат труда на расчетную единицу, чел.-дн.	Затраты труда на весь объем, чел.-дн.
Литогеохимические поиски	отрядо-см.	1600	ССН, вып.1, ч.3, т.2	2,1	3360
Итого:					3360

## Горнопроходческие работы

Продолжительность рабочей смены на открытых работах согласно ССН-4, п. 20 равна 6,65 часа.

Таблица 10

Расчет затрат времени на проходку, засыпку и документацию канав

Виды работ	Нормативный документ	Измеритель	Объем работ	Затраты времени в сменах		
				На ед. работ		На весь объем в сменах
				час	смена	
Проходка канав до глубины 3 м: кат.пород IV	ССН-4, т.30[40]	100 м <sup>3</sup>	340,0	3,58	0,54	175,8
Итого:						175,8 (5,4 мес.)



Таблица 17

## Расчет затрат труда на проходку, засыпку и документацию канав

Вид работ	Расчетная единица	Количество расчетных единиц	Обоснование нормы	Норма затрат труда на расчетную единицу, чел.-дн.			Затраты труда на весь объем, чел.-дн.
				ИТР	Рабочие	Всего на ед.	
Проходка канав бульдозером	см.	175,8	ССН, вып.4, т. 34, гр. 4	0,444	1,1	1,544	271,4
Итого:		175,8					

Состав бригады взят из ССН-4, т. 34, гр. 4:

Проходка горных выработок:

- инженер по горным работам – 0,022 чел.-дн.;
- начальник участка – 0,200 чел.-дн.;
- горный мастер – 0,200 чел.-дн.;
- инженер-механик – 0,022 чел.-дн.;
- машинист бульдозера 5 разряда – 1,0 чел.-дн.;
- горнорабочий 3 разряда – 0,1 чел.-дн.

Документация горных выработок согласно ССН-1, ч.1, п.68:

- геолог II категории – 1,0 чел/смен;
- рабочий III разряда – 1,0 чел/смен;
- начальника партии – 0,15 чел/смен.

Таблица 11

## Расчет затрат на документацию канав

Виды работ	Нормативный документ	Измеритель	Объем работ	Затраты времени в сменах		
				На ед. работ		На весь объем в сменах
				час	смена	
Документация горных выработок	ССН-1, ч. 1, т. 26 [38]	100 м	34		2,33	79,2 (2,05 мес.)

Таблица 12

## Расчет затрат труда на документацию канав

Вид работ	Расчетная единица	Количество расчетных единиц	Обоснование нормы	Норма затрат труда на расчетную единицу, чел.-дн.			Затраты труда на весь объем, чел.-дн.
				ИТР	Рабочие	Всего на ед.	
Документация канав	см.	79,2	ССН, вып.1, ч.1, п.68	1,15	1	2,15	170,3
Итого:		67,6					

Состав бригады взят из ССН-4, т. 34, гр. 4[40]:

Документация горных выработок согласно ССН-1, ч.1, п.68:

- геолог II категории – 1,0 чел/смен;
- рабочий III разряда – 1,0 чел/смен;
- начальника партии – 0,15 чел/смен.

### 5.3 Расчет производительности труда, количества бригад и продолжительности выполнения отдельных работ

Топографо-геодезические работы

7-дневная рабочая неделя. Продолжительность смены 8 часов.

Месячный фонд рабочего времени 25,4 смен. Производительность труда:

Вешение профилей и разбивка пикетажа:

$$П = \frac{80000 \cdot 25,4 \cdot 1,224 \cdot 1,05}{18,4} = 141930,7$$

м/бр.-мес.

Планируемый срок выполнения работ:

$$80000 \text{ м} / 141930,7 \text{ м/бр.-мес.} = 0,56 \text{ мес.}$$

Прорубка визир: м/бр.-мес.

$$П = \frac{80000 \cdot 25,4 \cdot 1,224 \cdot 1,05}{52,8} = 49460,7$$

Планируемый срок выполнения работ: 80000 м / 49460,7 м/бр.-мес. = 1,61 мес.

### Геологическая съемка

7-дневная рабочая неделя. Продолжительность смены 8 часов.

Месячный фонд рабочего времени 25,4 смен. Производительность труда:

$$П = \frac{80000 \cdot 25,4 \cdot 1,224 \cdot 1,05}{437,6} = 5967,8$$

м/бр.-мес. Планируемый срок

выполнения работ:  $80000 \text{ м} / 5967,8 \text{ м/бр.-мес.} = 13,4 \text{ мес.}$

### Геохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния

7-дневная рабочая неделя. Продолжительность смены 8 часов.

Месячный фонд рабочего времени 25,4 смен. Производительность труда:

м/бр.-мес.

$$П = \frac{80000 \cdot 25,4 \cdot 1,224 \cdot 1,05}{424,8} = 6147,6$$

Планируемый срок выполнения работ:  $36000 \text{ м} / 2766,4 \text{ м/бр.-мес.} = 13,01 \text{ мес.}$

### Геофизические работы

5-дневная рабочая неделя. Продолжительность смены 8 часов.

Месячный фонд рабочего времени 20,75 смен.

Электроразведка методом ВП: м/отрядо-мес.

$$П = \frac{6300 \cdot 20,75 \cdot 1,224 \cdot 1,05}{19,1} = 8796,2$$

Планируемый срок выполнения работ  $3050 / 4258,4 \text{ м/отрядо-мес.} = 0,7 \text{ мес.}$  Необходима одна бригада для выполнения запроектированных работ.

### Горнопроходческие работы

7-дневная рабочая неделя. Продолжительность смены 8 часов.

Месячный фонд рабочего времени 25,4 смен. Производительность труда:

$$П = \frac{3400 \cdot 25,4 \cdot 1,224 \cdot 1,05}{72,9} = 1522,5$$

м<sup>3</sup>/мес. Планируемый срок выполнения

работ 3,2 мес. Для выполнения запланированных объемов необходима 1 бригада.

#### 5.4 Расчет сметной стоимости проекта

- районный коэффициент к заработной плате = 1,7 (Магаданская область);
- дополнительная заработная плата = 7,9% (от основной зарплаты);
- отчисления на социальные нужды = 27,2% (от основной и дополнительной зарплаты);
- материалы = 5% (от основной и дополнительной зарплаты, без районного коэффициента к зарплате);
- услуги = 15% (от основной и дополнительной зарплаты, без районного коэффициента к зарплате);
- коэффициент ТЗР к материальным затратам = 1,11;
- коэффициент ТЗР к амортизации = 1,07;
- коэффициент индексации к статьям «Заработная плата» и «Отчисления на социальные нужды» = 1,022;
- коэффициент индексации к статье «Материальные затраты» = 0,760;
- коэффициент индексации к статье «Амортизация» = 0,386;

Общие коэффициенты, учитывающие индексацию и район проведения работ:

1. к заработной плате и социальным нуждам:  $1,4 * 1,022 = 1,4303$ ;
2. к материальным затратам:  $1,11 * 0,760 = 0,8436$ ;
3. к амортизации:  $1,07 * 0,386 = 0,41302$ ;

## 5.5 Расчеты основных расходов по видам работ

Таблица 13

### Расчет основных расходов на подготовительные работы

Статьи затрат	Основной месячный оклад, руб./мес.	Затраты труда, чел.- мес.	Основны е расходы, руб.	Поправоч ный коэффици- ент	Основные расходы с учетом коэффициента, руб.
<b>Основная заработная плата:</b>					
Начальник геологической партии	20550	0,11	2260,5	1,7	3842,8
Геолог 1 категории	20550	0,63	12946,5	1,7	22009,0
Техник- геолог 2 категории	16050	5,46	87633	1,7	148976,1
Экономист	18150	0,22	3993	1,7	6788,1
<b>Итого основная заработная плата</b>			106833		181616
Дополнительная заработная плата		7,90%	8439,8		10127,8
<b>Итого основная и дополнительная заработная плата</b>			115272,8		191743,8
Отчисления на социальные нужды	27,20%				51656,0
Материалы	5%		5763,6	0,8436	4862,2
Услуги	15%		17290,9	0,41302	7141,5
<b>Итого основные расходы на проектирование</b>					255403,5

Таблица 14

### Расчет основных расходов на вешение профилей и разбивку пикетажа по СНОР-9, т. 3, стр. 46[37]

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-см.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-см
1	Затраты на оплату труда	62078	86909,2
2	Отчисления на социальные нужды	24232	33924,8
3	Материальные затраты	68580	57854,1
4	Амортизация	11659	4780,19
	<b>Итого основных расходов на расчетную единицу</b>		183468,3
	<b>Всего основных расходов (0,8)</b>		146774,64

Таблица 15

### Расчет основных расходов на прорубку визир по СНОР-9, т.5, стр.891

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-см.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-см
1	Затраты на оплату труда	22835	32654,05
2	Отчисления на социальные нужды	8915	12748,45
3	Материальные затраты	11862	10006,7832
4	Амортизация	2311	947,51
	<b>Итого основных расходов на</b>		56356,79

	расчетную единицу	
	Всего основных расходов (2,2)	123984,872

Таблица 16

Расчет основных расходов на геологическую съемку масштабом 1:10 000  
по СНОР-1, ч. 2, т. 4, стр. 1

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-см.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-см
1	Затраты на оплату труда	22206	31754,58
2	Отчисления на социальные нужды	8660	12383,8
3	Материальные затраты	6716	5665,6176
4	Амортизация	733	300,53
	Итого основных расходов на расчетную единицу		50104,5276
	Всего основных расходов (4,9)		245512,18524

Таблица 17

Расчет основных расходов на площадные геофизические работы  
(электроразведку) по СНОР-3, ч. 2, т. 8

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-мес.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-мес
1	Затраты на оплату труда	117754	144366,40
2	Отчисления на социальные нужды	45872	56239,07
3	Материальные затраты	102082	88403,01
4	Амортизация	90780	44119,08
	Итого основных расходов на расчетную единицу		333127,56
	Всего основных расходов (2,2)		732881

Таблица 18

Расчет основных расходов на литохимические поиски по ВОР по СНОР-1, ч.  
2, т. 4, стр. 7

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-см.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-см
1	Затраты на оплату труда	21744	31093,92
2	Отчисления на социальные нужды	8480	12126,4
3	Материальные затраты	2792	2355,3312
4	Амортизация	183	75,03
	Итого основных расходов на расчетную единицу		45650,68
	Всего основных расходов (10,3)		470202,004

Таблица 19

Расчет основных расходов на опробование канав по СНОР-1, ч. 2, т. 4, стр. 1

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-см.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-см
1	Затраты на оплату труда	21744	31093,92
2	Отчисления на социальные нужды	8480	12126,4
3	Материальные затраты	2792	2355,3312
4	Амортизация	183	75,03
	Итого основных расходов на расчетную единицу		45650,68
	Всего основных расходов (0,7)		31955,47684

Таблица 20

Расчет основных расходов на проходку канав по СНОР-4, т. 8, стр. 1[34]

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-см.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-см
1	Затраты на оплату труда	804	1149,72
2	Отчисления на социальные нужды	314	449,02
3	Материальные затраты	3040	2564,544
4	Амортизация	804	329,64
	Итого основных расходов на расчетную единицу		4492,924
	Всего основных расходов (135.7)		609564,4

Таблица 21

Расчет основных расходов на документацию канав по СНОР-1, ч. 1, т.4, стр. 1[31]

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-мес.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-мес
1	Затраты на оплату труда	21454	30679,22
2	Отчисления на социальные нужды	8367	11964,81
3	Материальные затраты	18655	15737,358
4	Амортизация	733	300,53
	Итого основных расходов на расчетную единицу		58681,92
	Всего основных расходов (2,05)		120297,9319

Таблица 22

Расчет основных расходов на обработку лабораторных проб по СНОР-1, ч. 5, т. 1, гр. 39

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-мес.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-мес
1	Затраты на оплату труда	12174	17408,82
2	Отчисления на социальные нужды	4748	6789,64
3	Материальные затраты	3058	2579,7288
4	Амортизация	393	161,13
	Итого основных расходов на		26939,32

	расчетную единицу		
	Всего основных расходов (1,71)		46066,3

Таблица 23

Расчет основных расходов на полуколичественный спектральный анализ на 30 элементов по СНОР-7, т. 1, стр. 3[36]

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-мес.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-мес
1	Затраты на оплату труда	13396	19156,28
2	Отчисления на социальные нужды	5224	7470,32
3	Материальные затраты	20627	17400,9372
4	Амортизация	8631	3538,71
	Итого основных расходов на расчетную единицу		47566,25
	Всего основных расходов (29,4)		1398447,7

Таблица 24

Расчет основных расходов на химико-спектральный анализ на золото и серебро по СНОР-7, т. 1, стр. 4

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-мес.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-мес
1	Затраты на оплату труда	13140	18790,2
2	Отчисления на социальные нужды	5124	7173,6
3	Материальные затраты	83456	70403,4816
4	Амортизация	2170	889,7
	Итого основных расходов на расчетную единицу		97256,98
	Всего основных расходов (38)		3695765,24

Таблица 25

Расчет основных расходов на изготовление шлифов и аншлифов по СНОР-7, т. 1, стр. 13

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-мес.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-мес
1	Затраты на оплату труда	10155	14521,65
2	Отчисления на социальные нужды	3961	5664,23
3	Материальные затраты	7967	6720,9612
4	Амортизация	8075	3310,75
	Итого основных расходов на расчетную единицу		30217,59

Таблица 26

Расчет основных расходов на камеральные работы

Статьи затрат	Основной месячный оклад, руб./мес.	Затраты труда, чел.-мес.	Основные расходы, руб.	Поправочный коэффициент	Основные расходы с учетом коэффициента, руб.
Основная заработная плата:					
Начальник отряда	20550	1,2	24660	1,7	41922



Техник- геолог 1 категории	16050	4,8	77040	1,7	130968
Геолог 1 категории	20550	4,8	98640	1,7	167688

Продолжение таблицы 26

Геолог 2 категории	20550	3,6	73980	1,7	125766
<b>Итого основная заработная плата</b>			274320		466329
Дополнительная заработная плата		7,90%	21671,3		30573,5688
<b>Итого основная и дополнительная заработная плата</b>			295991,3		496902,7688
Отчисления на социальные нужды	27,20%				113581,9
Материалы	5%		14799,56	0,866	12816,4
Услуги	15%		44398,69	0,486	21577,8
<b>Итого основные расходы на проектирование</b>					314991,1

## 5.6 Сводная смета

Таблица 27

### Сметная стоимость геологоразведочных работ

Наименование работ и затрат	Единица измерения	Объем работ	Расценка за единицу работ, руб.	Сметная стоимость, руб.
2	3	4	5	6
Основные расходы				
А. Собственно ГРР, всего	руб.			7 090 628,29
1. Проектирование и подготовительные работы	%	100		215 133,70
2. Полевые работы, всего				4 675 955,7
2.1. Вешение профилей и разбивка пикетажа	м	80000	1,79	143200
2.2. Прорубка визир	м	80000	1,51	120800
2.3. Геологическая съемка	км	80	2994	239520
2.4. Электроразведка методом ВЭЗ-ВП	км	3,05	8937,57	27259,58
2.5. Литохимические поиски	км	36	5734,17	206430,12
2.6. Опробование по канавам	проб	270	77,6	20952
2.7. Опробование по керну скважин	проб	1250	74,43	93037,5
2.8. Проходка канав	пог. м	1350	24,05	609 564,40
2.9. Документация канав	м	1750	54,7	95725
3. Организация полевых работ	%	1,5		70139,33
4. Ликвидация полевых работ	%	1,2		56111,46
5. Лабораторные работы, всего				1 758 297
5.1. Полуколичественный спектральный анализ	проб	3090	225,2	695868
5.2. Химико-спектральный анализ	проб	1520	630,9	958968

на Au				
5.3. Изготовление шлифов и аншлифов	шлифы и аншлифы	405	141,76	57 412,8

Продолжение таблицы 27

5.4. Обработка проб	проб	3623	12,71	46 048,33
6. Камеральные работы				314 991,10
Б. Сопутствующие работы, всего				935191,14
7. Транспортировка грузов и персонала, 20%	%	20		935191,14
ИТОГО основных расходов				2 185 373,38
Накладные расходы (20%)	%	20		437074,676
ИТОГО				2 622 448,06
Плановые накопления (20%)	%	20		524489,6112
Компенсированные затраты, всего				818633,4
Компенсации и доплаты (7,2%)	%	7,2		188816,26
Охрана недр и окружающей среды (1,3%)	%	1,3		34091,82473
Итого по расчету				4 188 479,15
Резерв на непредвиденные расходы (3%)	%	3		125654,3746
В целом по расчету				4 314 133,53
НДС, 18%				776544,0348
ВСЕГО по объекту				5 090 677,56

## 6. Социальная ответственность при проведении поисковых работ

Целью данной работы является изучение геологии и составление проекта поисковых работ на комплексное Au – Ag оруденение участка Сахчан Майманджинской перспективной площади Магаданской области.

В данной главе рассматривается производственная и экологическая безопасность при выполнении поисковых работ (полевые и камеральные работы).

### 6.1. Производственная безопасность

При проведении поисковых работ обязательно нужно учитывать опасные и вредные факторы (ГОСТ 12.0.003-74[1]), для данного проекта приведенные в таблице 28

Таблица 28

Основные элементы производственного процесса поисковых работ, формирующие опасные и вредные факторы на участке Сахчан

Этапы работ	Наименование запроектированных видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74), [1]		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
1	2	3	4	5
Полевые работы	<b>1.</b> Бурение скважин станками СКБ – 5 и НУДХ - 4 <b>2.</b> Геологические работы (опробование)	<b>1.</b> Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов <b>2.</b> Электрический ток <b>3.</b> Пожароопасность	<b>1.</b> Отклонение показателей климата на открытом воздухе <b>2.</b> Превышение уровней шума и вибрации <b>3.</b> Повреждение в результате контакта с дикими животными, насекомыми, пресмыкающимися <b>4.</b> Загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны	ГОСТ 12.2.003-91 [2] ГОСТ 12.1.019-79 [3] ГОСТ 12.1.003-83 [4] ГОСТ 12.1.012-90 [5] ГОСТ 12.1.038-82 [6] ГОСТ 12.1.005-88 [7]

Камеральные работы	1. Обработка полевых материалов, составление отчета и графических приложений	1. Электрический ток 2. Пожароопасность 3. Загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны	1. Отклонение показателей микроклимата в помещении 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны	ГОСТ 12.1.006-84 [9] ГОСТ 12.1.045-84 [10] ГОСТ 12.1.019-79 [3] ГОСТ 12.1.038-82 [6] СанПиН 2.2.4.548-96 [18] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [17] СНиП 23-05-95 [15] СНиП 21-01-97 [14] ГОСТ 12.1.004-91 [8] ГОСТ 12.1.005-88 [7]
--------------------	--	---	--	--

6.1.1. Анализ опасных производственных факторов и мероприятия по их устранению

Полевые работы

1) Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования, острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхности инструментов.

При работе в полевых условиях используются движущиеся механизмы буровой установки, а также оборудование, которое имеет острые кромки (породоразрушающий инструмент), используются различные виды электрооборудования, а также легковоспламеняющиеся жидкости (дизельное топливо, смазки). Все эти опасные факторы могут привести к несчастным случаям, поэтому очень важным считается проведение различных мероприятий и соблюдение техники безопасности. При работе с полевым оборудованием происходят различные виды травматизма. Непосредственными причинами травм могут служить вращающиеся части различных устройств, износ каната, воздействия гидравлического масла под давлением, неправильная эксплуатация или неисправное оборудование,

механизмы, инструменты, устройства блокировки, сигнализирующие приспособления и приборы. Монтажно-демонтажные работы осуществляются в соответствии со схемой и технологическими регламентами, утвержденными главным инженером. Буровая установка должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91 [2].

Мероприятия по устранению опасного фактора:

- направлять буровой снаряд при спуске его в скважину, а также удерживать от раскачивания и оттаскивания его в сторону руками, для этого следует пользоваться специальными крюками или канатом;
- стоять в момент свинчивания и развинчивания бурового снаряда в радиусе вращения ключа и в направлении вытянутого каната;
- производить бурение при неисправном амортизаторе ролика рабочего каната.

На рабочих местах организуют уголки по охране труда, вывешивают инструкции по ТБ, плакаты, предупредительные надписи и знаки безопасности, а так же используются сигнальные цвета.

## 2) Электрический ток

Электронасыщенность геологоразведочного производства формирует электрическую опасность, источником которой могут быть электрические сети, электрифицированное оборудование и инструмент (электроуровнемер, электронасосы, компрессор и другие).

Поражение электрическим током может произойти при прикосновениях: к токоведущим частям, находящимся под напряжением; отключенным токоведущим частям, на которых остался заряд или появилось напряжение в результате случайного включения; к металлическим нетоковедущим частям электроустановок после перехода на них напряжения с токоведущих частей.

Нормативными документами являются ГОСТ 12.1.019-79 [3]; ГОСТ 12.1.038-82 [6].

Мероприятия по устранению опасного фактора

К защитным мерам от опасности прикосновения к токоведущим частям электроустановок относятся: изоляция, ограждение, блокировка, пониженные напряжения, электрозащитные средства, сигнализация и плакаты. Для обеспечения недоступности токоведущих частей оборудования и электрических сетей применяют сплошные ограждения (кожухи, крышки, шкафы и т.д.). Для защиты от поражения электрическим током, при работе с ручным электроинструментом, переносными светильниками применяют пониженные напряжения питания электроустановок: 42, 36 и 12 В. При обслуживании и ремонте электроустановок и электросетей обязательно использование электрозащитных средств, к которым относятся: изолирующие штанги, изолирующие и электроизмерительные клещи, слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками, диэлектрические перчатки, боты, калоши, коврики, указатели напряжения.

### **3) Пожарная безопасность**

Пожарная безопасность обеспечивается с помощью реализации организационно-технических мероприятий по предупреждению пожаров, организации оповещения и их тушения. Основой организационно-технических мероприятий являются следующие нормативные документы: ГОСТ 12.1.004-91 [8].

Причинами возникновения пожаров в полевых условиях являются: неосторожное обращение с огнем; неисправность и неправильная эксплуатация электрооборудования; неисправность и перегрев отопительных стационарных и временных печей, разряды статического и атмосферного электричества, чаще всего, происходящие при отсутствии заземлений и молниеотводов; неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса. Особую опасность при геологоразведочных работах представляют лесные пожары, вызывающие не только уничтожение больших лесных массивов, но и гибель людей. Около 90% лесных пожаров возникает из-за неосторожного обращения с огнем.

Для быстрой ликвидации возможного пожара на территории работ располагается стенд с противопожарным оборудованием согласно ГОСТ 12.1.004-91 [8].

### **Мероприятия по борьбе с пожарами**

1. При пожаре в здании необходимо обесточить здание. Для эвакуации людей, застигнутых пожаром, выбирают наиболее безопасные пути - лестничные клетки, двери, проходы.

2. При несчастном случае необходимо оказать пострадавшему первую медицинскую помощь, по возможности организовать его доставку в больницу.

Категория камеральных помещений по пожарной опасности «В», согласно НПБ 105-03 (производства, связанные с обработкой или применением твердых сгораемых веществ и материалов – деревянная мебель, канцелярские товары).

Для предотвращения распространения огня в производственных помещениях и сооружениях используют противопожарные стенды, и зоны, огнестойкие перегородки, противопожарные перекрытия и двери; помещения, содержащие легковоспламеняющиеся пары и жидкости, должны иметь вентиляцию, отвечающую всем установленным правилам.

Спасение людей при пожаре - важнейшее действие пожарной команды. Оно связано с обеспечением безопасности движения людей по эвакуационному пути за пределы здания. С этой целью должны соблюдаться требования СНиП 21.01.-97 [14] к проектированию размеров лестничных клеток, коридоров, дверей с учетом времени эвакуации людей из самой отдаленной части помещения. Так же обязательное присутствие на предприятии «Плана эвакуации».

Для размещения первичных средств пожаротушения устраивают специальные пожарные щиты. В камеральном лабораторном помещениях обязателен огнетушитель ОП-5(3).

Все производственные, складские, административные и вспомогательные здания и помещения обеспечивают связью (пожарной сигнализацией, телефоном и др.) для немедленного вызова пожарной помощи в случае возникновения пожара.

### **Камеральные работы**

#### **1) Электрический ток**

Источником электрического тока в помещении может выступать неисправность электропроводки, любые неисправные электроприборы. Все токоведущие части электроприборов должны быть изолированы или закрыты кожухом.

Электрический ток, проходя через организм человека, оказывает на него сложное действие, включая термическое, электролитическое, биологическое и механическое действие.

Основная причина смертельных случаев, связанных с поражением электрическим током в геологии - нарушение правил работы с электроприборами по ГОСТ 12.1.019-79 [3].

Мероприятия по обеспечению электробезопасности: устройство заземления, организация регулярной проверки изоляции токоведущих частей оборудования помещения; обеспечение недоступности условий, создающих повышенную или особую опасность.

#### **Мероприятия по устранению опасного фактора**

В целях защиты необходимо применять следующие меры: защитное заземление (сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом). Перед началом работы необходимо: проверить наличие и исправность заземления, включить рубильник электрическое питание компьютеров, на которых планируется выполнение работ согласно ГОСТ 12.1.030-82.

### **6.1.2. Анализ вредных факторов воздействия и мероприятия по их устранению**

#### **Полевые работы**

##### **1) Отклонение показателей климата на открытом воздухе.**



Микроклимат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющий на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, подвижность воздуха, инфракрасное излучение.

Климатические параметры района: климат резко континентальный, среднемесячная температура воздуха в январе – 33,6<sup>0</sup>С, минимальная – 50<sup>0</sup>С; в июле +12<sup>0</sup>С, максимальная +40<sup>0</sup>С, максимальная месячная сумма осадков не превышает 300, мм.

### **Мероприятия по устранению вредного фактора**

Предотвращение переохлаждения и его последствий осуществляется разными способами. В полевых условиях это: рациональный режим труда и отдыха, сокращение рабочего дня и введение перерывов для отдыха в зонах с благоприятными метеорологическими условиями, а также использование средств индивидуальной защиты (спецодежды, специальной обуви, средств защиты рук и головных уборов). Организация рационального питьевого режима. При работе на открытом воздухе для людей используют тепляки, утепленные жилые и производственные вагончики.

### **2) Превышение уровней шума и вибрации**

Вибрация возникает при работе буровым оборудованием. Под действием вибрации у человека развивается вибрационная болезнь. Наиболее опасна для человека вибрация с частотой 16 - 250 Гц. Согласно ГОСТ 12.1.012-90 [5], следует, что при 16 Гц допустимый уровень виброскорости будет равен 101 дБ. В результате развития вибрационной болезни нарушается нервная регуляция, теряется чувствительность пальцев, расстраивается функциональное состояние внутренних органов.

Таблица 29

Допустимые и фактические уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука.

Рабочие места	Уровни звукового давления, дБ., в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц							Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	87	82	78	75	73	71	69	80

Шум может создаваться работающим оборудованием: буровыми установками (СКБ-5), машинами (ЗИЛ, КАМАЗ, КрАЗ). В результате исследований установлено, что шум ухудшает условия труда, оказывает вредное воздействие на организм человека. Действие шума различно: затрудняет разборчивость речи, вызывает необратимые изменения в органах слуха человека. Повышает утомляемость. Предельно-допустимые значения, характеризующие шум, регламентируются в ГОСТ 12.1.003-83 [4] таблица 53. Уровень шума не должен превышать значения в 85 дБА, наиболее благоприятный шум 10-30 дБ.

Таблица 30

Допустимые и фактические уровни виброскорости

Вид вибрации	Уровень виброскорости, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц и звука и эквивалентные уровни звука, дБА									
	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Технологическая	108	99	93	92	92	92	-	-	-	-
Локальная	-	-	115	109	109	109	109	109	109	109

## Мероприятия по устранению вредного фактора

Профилактика вибрационной болезни включает в себя ряд мероприятий технического, организационного и лечебно-профилактического характера. Это уменьшение вибрации в источниках, т.е. применение пружинных, резиновых и других амортизаторов или упругих прокладок, виброгасителей, своевременная смазка и регулировка оборудования и внедрение рационального режима труда и отдыха. В качестве средств индивидуальной защиты применяются рукавицы с прокладкой на ладонной поверхности и обувь на толстой мягкой подошве согласно ГОСТ 12.4.024-86. Основные мероприятия по борьбе с шумом: виброизоляция оборудования с использованием пружинных, резиновых и полимерных материалов, экранирование шума.

### **3) Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися, мероприятия по устранению вредного фактора**

Профилактика природно-очаговых заболеваний (энцефалит, столбняк и др.) имеет особое значение в полевых условиях. Разносят их насекомые, дикие звери, птицы и рыбы. Наиболее распространенные природно-очаговые заболевания - весенний клещевой энцефалит.

При заболевании энцефалитом происходит тяжелое поражение центральной нервной системы. Заболевание начинается через две недели после занесения инфекции в организм. Высокая температура держится 5-7 дней. Наиболее активны клещи в конце апреля - середине июня, но их укусы могут быть опасны и в июле и в августе.

Основное профилактическое мероприятие - противэнцефалитные прививки, которые создают у человека устойчивый иммунитет к вирусу на весь год.

### **4) Загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны**

При проведении полевых работ загазованность рабочей зоны происходит в связи с применением буровых установок, автомобилей, а

также близости автомобильной дороги к площадке строительства. При этом вредными веществами являются дизельное топливо и бензин.

В процессе работ выделяются следующие вредные газы, представленные в таблице 31.

Для контроля за содержанием вредных веществ в воздухе проводится отбор проб и сравнение их с ПДК. При наличии в воздухе нескольких вредных веществ контроль воздушной среды проводится по наиболее опасным веществам.

При повышенной концентрации углеводородов у работающих возможно раздражение слизистых оболочек и кожи, головная боль. При повышенной концентрации эфиров: раздражение слизистой оболочки верхних дыхательных путей и глаз, поражение печени и почек.

Как средство защиты рекомендуется применять спецодежду (пневмокуртки).

Таблица 31

ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны (ГОСТ 12.1.005-88 [7])

Наименование вещества	Значение ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности
Кремнесодержание пыли:	1	III
-кремния двуокись кристаллическая, содержание ее в пыли более 70% (кварц, дипас, кристаболит, тридиболит и др.)	2	III
-кремния двуокись кристаллическая, содержание ее в пыли от 10 до 70 % (гранит, шамот, слюда-сырец, углеродистая пыль и др.)	4	III
-кремния двуокись кристаллическая, содержание ее в пыли менее 10% (глина, медносельфидные руды, углеродная и угольная пыль и др.)		
Окислы азота (в пересчете на NO <sub>2</sub> )	5	III
Углерода окись	20	IV
Масла минеральные (нефтяные)	5	III
Сероводород	10	II
Углеводороды в пересчете на С	300	IV

### Камеральные работы

#### 1) Отклонение показателей микроклимата в помещениях

Микроклиматические параметры (температура, влажность, скорость движения воздуха) для помещений оказывают значительное влияние как на функциональную деятельность человека, его самочувствие и здоровье, так и на надежность работы ПЭВМ.

Комфортный микроклимат в помещении создают при помощи отопления и вентиляции. В СанПиН 2.2.4.548-96 [18] указаны оптимальные и допустимые нормы микроклимата для работ разной категории тяжести. Отопление помещений проектируется в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-91 [13].

К категории Ia относятся работы с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением.

### **Мероприятия по устранению вредного фактора**

Для поддержания вышеуказанных параметров воздуха в помещениях

Таблица 32

Оптимальные нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений с ПЭВМ (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03)

Сезон года	Категория работ	Температура □С	Относительная влажность,%	Скорость движения воздуха, м\сек
Холодный и переходный	Ia легкая	22-24	40 - 60	0,1
Теплый	Ia легкая	23-25	40 - 60	0,1-0,2

с ПЭВМ необходимо применять системы отопления и кондиционирования или эффективную приточно-вытяжную вентиляцию. В помещениях с ПЭВМ ежедневно должна проводиться влажная уборка.

### **2) Недостаточная освещенность рабочей зоны**

Оценка освещенности рабочей зоны необходима, для обеспечения нормативных условий работы в помещениях проводится в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [15]. В помещении, где находится рабочее место, есть естественное и искусственное освещение. Естественная освещенность нормируется коэффициентом естественного освещения (КЕО). Недостаток света на рабочем месте приводит к ухудшению концентрации внимания, снижению работоспособности мозга и общей усталости организма.

### Мероприятия по устранению вредного фактора

Производственное освещение должно отвечать следующим требованиям:

Таблица 33

Параметры систем естественного и искусственного освещения на рабочих местах (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03)\

Наименование рабочего места	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г – горизонтальная, В – вертикальная) и высота плоскости над полом, м света	Коэффициент естественной освещенности, КЕО, %		Освещенность при совмещенной системе освещенности, КЕО, %	
		При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	Фактически	Норм. значение
1	2	3	4	5	6

- 1) спектральный состав света, создаваемого искусственными источниками, должен приближаться к естественному;
- 2) уровень освещенности должен соответствовать гигиеническим нормам;
- 3) должна быть обеспечена равномерность и устойчивость уровня освещения.

### **3) Загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны**

При обработке проб в лабораторных условиях, при работе с сыпучими материалами и химическими реактивами возможно вредное воздействие пыли и паров реактивов на организм человека, ПДК пыли равна 6-10 мг/м<sup>3</sup> (ГОСТ 12.1.005-88 [7]). Для защиты работающих от вредного воздействия этих факторов рекомендуется применять средства индивидуальной защиты - противопылевой респиратор У-2К, халат, перчатки, а также мази и пасты.

Пыль, попадая в организм человека, оказывает фиброгенное воздействие, заключающееся в раздражении слизистых оболочек дыхательных путей. Оседая в легких, пыль задерживается в них. При длительном вдыхании пыли возникают профессиональные заболевания легких – пневмокониозы. При вдыхании пыли, содержащей свободный диоксид кремния (SiO<sub>2</sub>), развивается наиболее известная форма пневмокониоза – силикоз.

#### **6.2. Экологическая безопасность**

Поисковые работы, как и другие виды производственной деятельности человека, наносят вред геологической среде.

##### **Воздействие на недра и почвы**

Временное воздействие проектируемых работ на недра связано с проходкой буровых скважин; отбором части добытых горных пород в качестве проб для анализов и технологических испытаний. При оборудовании площадок под буровые работы воздействие на почвенный слой незначительные. С целью уменьшения воздействия проектируемых работ на почвы и максимального сохранения поверхности в ее естественном природном состоянии предусматривается следующее:

1. Рациональное размещение на местности сети разведочных линий, площадок под буровые скважины и подъездных путей к ним с максимальным использованием существующей системы дорог.

2. Предварительное снятие плодородного почвенного слоя при подготовке площадок для буровых скважин на глубину 0,3 м со складированием вблизи площадок и последующей обратной укладкой почвенного слоя после ликвидации скважин.

3. Очистка буровых площадок от мусора, заравнивание подъездных путей и сдача землепользователям по акту.

4. Передвижение техники, транспортировка персонала и грузов к месту работ по существующим дорогам.

5. Пробуренные скважины после документации керна ликвидируются с тампонажем глинистым раствором и установкой пробки в соответствии с требованиями «Временной инструкции по проведению ликвидационного тампонирувания геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые».

Воздействие на атмосферу – максимальные уровни загрязнения будут наблюдаться непосредственно в зоне проведения работ, но уже при удалении на расстояния порядка 200 м они быстро снижаются и становятся заметно ниже нормативов, установленных для атмосферного воздуха населенных мест.

Охрана растительного и животного мира заключается в природоохранных мероприятиях, снижающих воздействие ГРП на природу в целом или ликвидирующих нанесенный ущерб. Основные мероприятия по охране растительности связаны с охраной почвенно-растительного слоя, которые описаны выше.

Животный мир на площади проектируемых работ крайне скуден и представлен лишь мелкими грызунами.

Нормативными документами являются ГОСТ 17.0.0.02-79 [19], ГОСТ 17.4.3.02-85[20].

### **6.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Пожарная безопасность представляет собой единый комплекс организационных, технических, режимных и эксплуатационных мероприятий



по предупреждению пожаров. Общие требования пожарной безопасности изложены в Федеральном законе Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Причинами возникновения пожаров в полевых условиях являются: неосторожное обращение с огнем; неисправность и неправильная эксплуатация электрооборудования; неисправность и перегрев отопительных стационарных и временных печей, разряды статического и атмосферного электричества, чаще всего, происходящие при отсутствии заземлений и молниеотводов; неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса.

Ответственными за обеспечение пожарной безопасности в организациях и на предприятиях являются руководители или лица, исполняющие их обязанности. В эти обязанности входит:

- обеспечивать своевременное выполнение противопожарных мероприятий при проектировании, строительстве и эксплуатации подчиненных им объектов;
- организовать пожарную охрану и добровольные пожарные дружины на вверенных им мероприятиях;
- следить за выполнением соответствующих норм и правил пожарной безопасности и указаний вышестоящих органов по вопросам пожарной охраны;
- предусматривать необходимые ассигнования для содержания пожарной охраны и выполнения противопожарных мероприятий;
- контролировать боеготовность пожарных частей и добровольных пожарных дружин;
- назначать ответственных за обеспечение пожарной безопасности цехов, установок, участков, баз, складов, зданий и сооружений.

Все инженерно-технические работники и рабочие, вновь принимаемые на работу, проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного противопожарных инструктажей.

Весь пожарный инвентарь должен быть окрашен в красный цвет. Комплект пожарного ручного инструмента размещают на щите, который вывешивают на видных и доступных местах.

В полевом лагере необходимо иметь комплект противопожарного оборудования и первичные средства пожаротушения (бочки с водой, ящики с песком, пенные огнетушители, топоры, лопаты).

Чрезвычайные ситуации могут возникнуть в результате стихийных бедствий, а также при нарушении различных мер безопасности. На случай стихийных бедствий и аварий предусматривается план по ликвидации их последствий.

#### **6.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

Все работники, вновь принимаемые на работу, проходят медицинскую комиссию и вводный инструктаж в отделе охраны труда. Все остальные виды инструктажей (первичный, повторный, внеплановый и целевой) проводятся непосредственно на участках. В колдоговоре оговорен перечень профессий рабочих, служащих, занятых на работах с вредными и опасными условиями труда, а также перечень профессий рабочих, служащих, занятых на работах с особо тяжелыми и особо вредными условиями труда, которым предусмотрены выдача молока и лечебно - профилактического питания (ЛПП), согласно, действующих правил. Все рабочие, занятые на работах с вредными и особо вредными условиями труда, полностью обеспечиваются спецодеждой и спец обувью, а также средствами индивидуальной защиты, согласно, утвержденных норм, и проходят медицинский профосмотр.

Лаборатория должна быть оснащена современной лабораторной мебелью, вытяжными шкафами. Рабочее место должно быть хорошо освещено: недалеко от окон и иметь осветительные лампы. Рабочий стол лаборатории должен быть приспособлен к условиям работы, оборудован водопроводными кранами и водостоком.

## **Заключение**

Геологическим заданием настоящей выпускной работы является проведение поисковых работ на золото-серебряное оруденение на участке Сахчан Майманджинской перспективной площади.

По ходу выполнения работы была изучена опубликованная и фондовая литература, в процессе работы были изучены предпосылки и признаки рудоносности, по которым составлен проект поисковых работ на участке Сахчан, который включает в себя топографо-геодезические, поисковые маршруты, геохимические исследования, геофизические и горнопроходческие работы. На основании комплекса поисковых работ будут определены особенности геологического строения участка Сахчан.

В результате проведения представленного комплекса работ будет более детально изучено геологическое строение участка, выявлены закономерности залегания рудных тел, и будут подсчитаны запасы категории  $P_1$  и  $P_2$ .

## Список используемой литературы

### а. Опубликованная

- 1) Аристов В.В. Поиски твердых полезных ископаемых. М.: Недра, 1975. – 232 с.
- 2) В.П. Орлов, Геология и полезные ископаемые России. Том 6. Книга 1 - СПб.: ВСЕГЕИ, 2002. - 366 с.
- 3) Дьяконов В.В., Жорж Н.В. Геоинформационные технологии разведки и поиска месторождений полезных ископаемых неосвоенных территорий. Учебное пособие. – Москва: 2008 г. 367с
- 4) Коробейников А.Ф. Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых. Учебник для вузов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 2-е издание, исправленное и дополненное. – 253 с.
- 5) Кузнецов В. М., Жигалов С. В., Ведерникова Т. А., Шпикерман В. И. Государственная геологическая карта российской федерации. Лист Р-56 – Сеймчан. Объяснительная записка. - СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2008. 426 с.
- 6) Лукашёв О. В., Геохимические методы поисков. Учебное пособие. – Минск: БГУ, 2010.- 102 с.
- 7) Сидоренко А.В. Геология СССР. Северо-Восток СССР. Геологическое описание. Том 30. Книга 1. - Москва: Недра, 1970 г. 501 с.
- 8) Шевырев Л.Т. Рудные месторождения России и Мира. Справочник и учебное пособие. - Труды НИИ геологии ВГУ. – Выпуск 70. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2012. – 284 с.

### б. Фондовая

- 9) В.А. Кожаховский Огородов В.А. Результаты геологической съемки масштаба 1:50000 (Отчет геологической партии за 1977 г.) пос. Хасын , 1977 г.

с. Нормативная

- 10) Нормы пожарной безопасности НПБ 105-03 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности" (утв. приказом МЧС РФ от 18 июня 2003 г. N 314).
- 11) ГОСТ 12.0.003–74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
- 12) ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01. 07. 92).
- 13) ГОСТ 12.1.003–83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
- 14) ГОСТ 12.1.005–88 (с изм. №1 от 2000 г.). ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01. 01.89).
- 15) ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля (до 01.01.96).
- 16) ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
- 17) ГОСТ 12.1.019-79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
- 18) ГОСТ.12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
- 19) ГОСТ 12.1.045-84 Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
- 20) ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
- 21) ГОСТ 17.4.3.02-85. Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ

- 22) НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, 2003.
- 23) СанПин 2.1.4.1101-02. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения. М., Госкомсанэпиднадзор, 2002г, 27с.
- 24) СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
- 25) СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
- 26) СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
- 27) СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Санитарные нормы «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».
- 28) СН 2.2.4/2.1.8.566. Санитарные нормы. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. – М.: Минздрав России, 1997.
- 29) СНиП 2.04. 05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
- 30) СНиП 21.01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. М.: Госстрой России, 1997.
- 31) СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.
- 32) СНОР-1. Работы геологического содержания. М.: “ВИЭМС”,1996.
- 33) СНОР-3. Геофизические работы. М.: “ВИЭМС”,1993.
- 34) СНОР- 4. Горно-разведочные работы. М.: “ВИЭМС”,1995.
- 35) СНОР- 5. Разведочное бурение. М.: “ВИЭМС”,1994.

- 36) СНОР-7. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. М.: “ВИЭМС”,1995.
- 37) СНОР-9. Топографо-геодезические и маркшейдерские работы. М.: “ВИЭМС”,1995.
- 38) ССН-1. Работы геологического содержания. М.: “ВИЭМС”,1993.
- 39) ССН-3. Геофизические работы. М.: “ВИЭМС”,1995.
- 40) ССН-4. Горно-разведочные работы. М.: “ВИЭМС”,1993.
- 41) ССН-5. Разведочное бурение. М.: “ВИЭМС”,1993.
- 42) ССН-7. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. М.: “ВИЭМС”,1993.
- 43) ССН-9. Топографо-геодезические и маркшейдерские работы. М.: “ВИЭМС”,1993.

#### d. Интернет - ресурсы

- 44) Государственная геологическая карта Российской Федерации [Электронный ресурс]-URL: [ftp://ftp.vsegei.ru/2008\\_P-56/P-56\\_ObZap.html](ftp://ftp.vsegei.ru/2008_P-56/P-56_ObZap.html) (дата обращения 3.06.2017).
- 45) Обзорная карта Магаданской области [Электронный ресурс]-URL: <http://mybiblioteka.su/tom2/5-112475.html> (дата обращения 12.05.2017).
- 46) Тектоническая карта Магаданской области [Электронный ресурс]-URL: [http://www.vsegei.ru/ru/info/gisatlas/dvfo/magadanskaya\\_obl/index.php](http://www.vsegei.ru/ru/info/gisatlas/dvfo/magadanskaya_obl/index.php) (дата обращения 14.05.17).
- 47) Электрические методы исследования скважин [Электронный ресурс]-URL: [http://statref.ru/ref\\_polqasjgemer.html](http://statref.ru/ref_polqasjgemer.html) (дата обращения 13.05.17)
- 48) Электронзондирование ВЭЗ-ВП [Электронный ресурс]-URL: <http://nw-geophysics.ru/geophysics/tech/ip/> (дата обращения 12.05.17)