

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 |
|--|
| Особенности геологического строения и проект разведочных работ на комплексное Cu –Au оруденение северо-западной части проявления Бала Урпек |

УДК 553.43'411.04:550.8(574)

Студент

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|----------------------------|---------|------|
| 2Л31 | Лопатина Светлана Петровна | | |

Руководитель

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|----------------------------|---------------------------|---------|------|
| Профессор | Арбузов Сергей Иванович | Доктор г.-м.н. | | |

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель | Кочеткова Ольга Петровна | – | | |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Ассистент | 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 05.03.01 Геология
 Кафедра геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой

 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

| Группа | ФИО |
|--------|-----------------------------|
| 2Л31 | Лопатиной Светлане Петровне |

Тема работы:

Особенности геологического строения и проект разведочных работ на комплексное Cu – Au оруденение северо-западной части проявления Бала Урпек

Утверждена приказом директора (дата, номер)

01.03.2017, №1382/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

| | |
|--|--|
| <p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p> | <p>Отчет о результатах работ за 2012 – 2014 гг. по объекту «Поисково-оценочные работы на медь и золото на участке Бала-Урпек»</p> |
| <p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p> | <p>Изучение особенностей геологического строения и проект разведочных работ на комплексное Cu-Au оруденение северо-западной части проявления Бала-Урпек</p> |
| <p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p> | <p>Карта местоположения объекта изучения масштаба 1:1000000, геологическая карта участка Бала-Урпек масштаба 1:10000, геологоразведочный план северо-западной части участка Бала-Урпек</p> |

| | |
|--|--|
| | 1:5000, геологические разрезы масштаба 1:5000 |
| Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i> | |
| Раздел | Консультант |
| Социальная ответственность | Кырмакова О. С. |
| Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | Кочеткова О.П. |
| Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: | |
| нет | |

| | |
|---|-----------|
| Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику | 1.03.2017 |
|---|-----------|

Задание выдал руководитель:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|---------------|---------------------------|---------|-----------|
| Профессор | Арбузов С. И. | Д. г.-м.н. | | 1.03.2017 |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|----------------|---------|-----------|
| 2Л31 | Лопатина С. П. | | 1.03.2017 |

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

| | |
|---------------|-----------------------------|
| Группа | ФИО |
| 2Л31 | Лопатиной Светлане Петровне |

| | | | |
|----------------------------|--------------------|----------------------------------|----------|
| Институт | природных ресурсов | Кафедра | ГЭГХ |
| Уровень образования | Бакалавриат | Направление/специальность | геология |

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения

Объектом исследования являются Си – Au проявление Бала-Урпек и образцы керновых проб.
Рабочая зона – участок геологоразведочных работ.
Рабочее место – научно-исследовательская лаборатория 20 корпуса ТПУ, аудитория 541.
Методика исследования проб – электронная микроскопия.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность

1.1 Анализ выявленных опасных факторов при эксплуатации проектируемого решения на месторождении в следующей последовательности:

- механические опасности (источники, средства защиты);
- термические опасности (источники, средства защиты);
- электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты);
- пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).

1.2. Анализ выявленных вредных факторов при эксплуатации проектируемого решения на месторождении в следующей последовательности:

- физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;
- действие фактора на организм человека;
- приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);

1.1. Анализ выявленных опасных факторов на месторождении и обоснование мероприятий по их устранению:

- Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования, острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхности инструментов;
- Электрический ток;
- Пожарная безопасность;
- Загазованность и запыленность воздух рабочей зоны

1.2. Анализ выявленных вредных факторов на рабочем месте и обоснование мероприятий по их устранению:

- Отклонение показателей климата на открытом воздухе;
- Превышение уровней шума и вибрации;
- Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися, мероприятия по устранению

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

| | |
|--|--|
| 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 | Лопатина Светлана Петровна | | |

**«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

| | |
|--------|-----------------------------|
| Группа | ФИО |
| 2Л31 | Лопатиной Светлане Петровне |

| | | | |
|---------------------|--------------------|---------------------------|----------|
| Институт | Природных ресурсов | Кафедра | ГЭГХ |
| Уровень образования | Бакалавриат | Направление/специальность | Геология |

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

| | |
|---|--|
| 1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i> | 1. Литературные источники; 2. Методические указания по разработке раздела; 3. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. |
| 2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i> | |
| 3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i> | |

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|---|--|
| 1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i> | 1. Основные технико-экономические показатели разработки 2. Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования по видам работ 3. Общий расчет сметной стоимости. |
| 2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i> | |
| 3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i> | |

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

| | | | | |
|-----------------------|---------------|------------------------|---------|------|
| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
| Старший преподаватель | Кочеткова О.П | - | | |

Задание принял к исполнению студент:

| | | | |
|--------|----------------------------|---------|------|
| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
| 2Л31 | Лопатина Светлана Петровна | | |

Реферат

Выпускная квалификационная работа 100 с., 17 рис., 35 табл., 36 источников, 1 прил.

Ключевые слова: проявление Бала-Урпек, медь, золото, медно-порфировый, проект разведочных работ.

Объектом исследования является – медно-золотое проявление Бала-Урпек.

Цель работы – анализ особенностей геологического строения, и составление проекта разведочных работ на комплексное Cu-Au оруденение северо-западной части проявления Бала-Урпек.

В процессе исследования проводился анализ геологического строения участка Бала-Урпек, изучался вещественный состав руд.

В результате исследования, на основе изучения геологического строения района работ, предложена методика разведочных работ на комплексное Cu-Au оруденение северо-западной части проявления.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проектируемые работы согласуются со стадийностью ГРР, применяется горно-буровая система разведочных работ.

Степень внедрения: уровень проекта.

Область применения: науки о Земле, геологоразведочные работы.

Обозначения и сокращения

ГИС – Геофизические исследования скважин

ТЭО Технико-экономическое обоснование

ГКЗ – Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых

ГРК – Геологоразведочная компания

СФЗ – Структурно-формационная зона

Оглавление

| | |
|--|----|
| Введение..... | 12 |
| 1 Техническое (геологическое) задание..... | 13 |
| 2 Краткая физико - и экономико-географическая характеристика района..... | 17 |
| 3 Геологическая характеристика площади работ | 20 |
| 3.1 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ..... | 20 |
| 3.2 Геологическое строение района | 22 |
| 3.3 Стратиграфия..... | 23 |
| 3.4 Магматизм..... | 25 |
| 3.5 Тектоника..... | 30 |
| 3.6 Гидротермально-метасоматические изменения участка | 31 |
| 3.7 Геохимическая характеристика пород участка..... | 33 |
| 3.8 Геофизическая характеристика пород участка | 34 |
| 3.9 Петрографическое описание пород участка Бала-Урпек..... | 37 |
| 4 Вещественный состав руд участка Бала-Урпек | 40 |
| 4.1 Минеральный и химический состав руд..... | 40 |
| 4.2 Описание основных рудных минералов | 42 |
| 4.3 Исследования на электронном микроскопе Hitachi S-3400N..... | 45 |
| 5 Методика, объемы и условия проектируемых работ | 48 |
| 5.1 Обоснование принятой методики работ | 48 |
| 5.2 Геологические задачи и методы их решения | 49 |
| 5.3 Работы общего значения | 50 |
| 5.4 Работы геологического содержания | 50 |
| 5.5. Горные работы..... | 52 |
| 5.6 Разведочное бурение..... | 53 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 5.7 | Геолого-технологическое картирование | 53 |
| 5.8 | Геофизические исследования | 54 |
| 5.9 | Опробовательские работы..... | 55 |
| 5.10 | Обработка проб | 58 |
| 5.11 | Лабораторные исследования..... | 62 |
| 5.12 | Камеральные работы | 62 |
| 6 | Ожидаемые результаты работ..... | 65 |
| 7 | Социальная ответственность при проведении геологоразведочных работ . | 66 |
| 7.1 | Производственная безопасность | 66 |
| 7.1.1 | Анализ опасных производственных факторов и мероприятия по их устранению | 66 |
| 7.1.2 | Анализ вредных факторов воздействия и мероприятия по их устранению | 71 |
| 7.2 | Экологическая безопасность..... | 77 |
| 7.3 | Безопасность в чрезвычайных ситуациях..... | 79 |
| 7.4 | Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности ... | 80 |
| 8 | Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение... | 81 |
| 8.1 | Основные технико-экономические показатели разработки | 81 |
| 8.2 | Таблица видов и объемов проектируемых работ | 87 |
| 8.3 | Расчет затрат времени, труда и материалов по видам работ..... | 87 |
| 8.4 | Расчет сметной стоимости проекта..... | 90 |
| 8.5 | Смета | 94 |
| | Заключение | 95 |
| | Список используемых источников..... | 96 |
| | Приложение 1 | 100 |

Введение

Основной задачей геологической службы страны является расширение минерально-сырьевой базы. Одним из решений этой задачи является поиск новых месторождений и рудопроявлений на перспективных площадях. Одной из таких площадей является участок Бала-Урпек, расположенный в центральной части Абралинской структурно-формационной зоны Чингиз-Тарбагатайской складчатой системы. Участок Бала-Урпек расположен на северо-западе хребта Чингизтау. До 30-х годов прошлого столетия геологические исследования на обширной территории Чингиза носили характер редких проспекторских маршрутных пересечений. Систематическое изучение его началось в конце 40-х – начале 50-х годов Казахским геологическим управлением.

В административном отношении участок работ находится в Абайском районе Восточно-Казахстанской области на удалении 310 км к юго-западу от областного центра города Усть-Каменогорска и в 50 км юго-западнее районного центра поселка Караауыл.

Целью данной выпускной квалификационной работы является изучение особенностей геологического строения, и составление проекта разведочных работ на комплексное Cu-Au оруденение северо-западной части проявления Бала-Урпек.

К основным задачам работы относятся:

- 1) Анализ геологического строения участка Бала-Урпек;
- 2) Выбор и обоснование методики разведочных работ.

1 Техническое (геологическое) задание
на технический проект разведочных работ северо-западной части
проявления Бала-Урпек

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

1.1. Целевое назначение работ: на основе анализа геологического строения участка Бала-Урпек составить проект разведочных работ северо-западной части проявления на комплексное медно-золотое оруденение, и дать его комплексную геолого-экономическую оценку.

1.2. Пространственные границы объекта: участок Бала-Урпек находится в Абайском районе Восточно-Казахстанской области на удалении 310 км к юго-западу от областного центра города Усть-Каменогорска.

Географические координаты угловых точек: 1) $48^{\circ} 49' 24''$ с. ш.; $78^{\circ} 37' 57''$ в. д; 2) $48^{\circ} 48' 48''$ с. ш.; $78^{\circ} 40' 25''$ в. д; 3) $48^{\circ} 48' 13''$ с. ш.; $78^{\circ} 40' 05''$ в. д; 4) $48^{\circ} 48' 49''$ с. ш.; $78^{\circ} 37' 37''$ в.д.

1.3. Основные оценочные параметры: протяженность и мощность рудных тел, среднее содержание меди и золота в рудных телах, запасы и прогнозные ресурсы руд и металлов по категориям, технологические характеристики руд. 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., Стандартиформ, 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 Уточнение геологического строения территории;

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

2.1.4 Оценка промышленной значимости выявленных рудных тел на основе проведения разведочных работ.

2.1.5 Составление отчета с подсчетом запасов по категории C_1 .

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

2.1.7 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: проходка разведочных канав, буровые работы с применением комплекса ГИС, опробование керна, бороздвое опробование. Лабораторные исследования и изучение физико-механических свойств пород. Камеральная обработка материалов.

Третий этап

Окончательная камеральная обработка материалов: определение технологических свойств руд, подсчет запасов полезного ископаемого, геолого-экономическая и социально - экологическая оценка территории. Составление отчёта с подсчётом запасов меди и золота по категории $C_1 + C_2$. Представление отчета на государственную геологическую экспертизу.

2.3 Методика решения поставленных геологических задач:

2.3.1 Обобщение и анализ материалов ранее проведенных 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 и модели глубинного геологического строения проявления;
- создание картотеки и каталога скважин колонкового бурения;

2.3.3 Полевые работы:

- проходка разведочных канав, для уточнения положения рудоносного штокверка;
- буровые работы с комплексом ГИС и опробования;
- технологическое картирование с отбором проб;
- проведение инженерно-геологических и гидрогеологических исследований отложений вмещающей и рудной толщи для изучения гео- и гидродинамической обстановки при отработке открытым способом рудного пласта, выемке определенной массы руды;

2.3.4. Лабораторные и камеральные работы:

- обработка проб;
- ISP – анализы, минералогический анализ, петрографический;
- выполнение подсчета запасов, 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 меди и золота по категории С₂ с апробацией и утверждением их в установленном порядке.

3.1.2 Технологическая схема разведки участка.

3.1.3 Отчет с ТЭО временных разведочных кондиций;

3.1.4 Комплексная геолого-экономическая оценка;

3.1.5 Защита отчета в ГКЗ.

3.2 Форма отчетной документации:

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

2 Краткая физико - и экономико-географическая характеристика района

Участок Бала-Урпек находится в Абайском районе Восточно-Казахстанской области на удалении 310 км к юго-западу от областного центра города Усть-Каменогорска и в 50 км юго-западнее районного центра поселка Карауыл. Площадь его 3,7 км² [35].

Площадь работ расположена на северо-западе хребта Чингизтау, в центральной части Абралинской структурно-формационной зоны Чингиз-Тарбагатайской складчатой системы, в водораздельной части хребта, где рельеф значительно пенепленизирован и преимущественно мелкосопочный. Абсолютные высотные отметки достигают здесь 1606 м, относительные превышения не более 50-100 м.

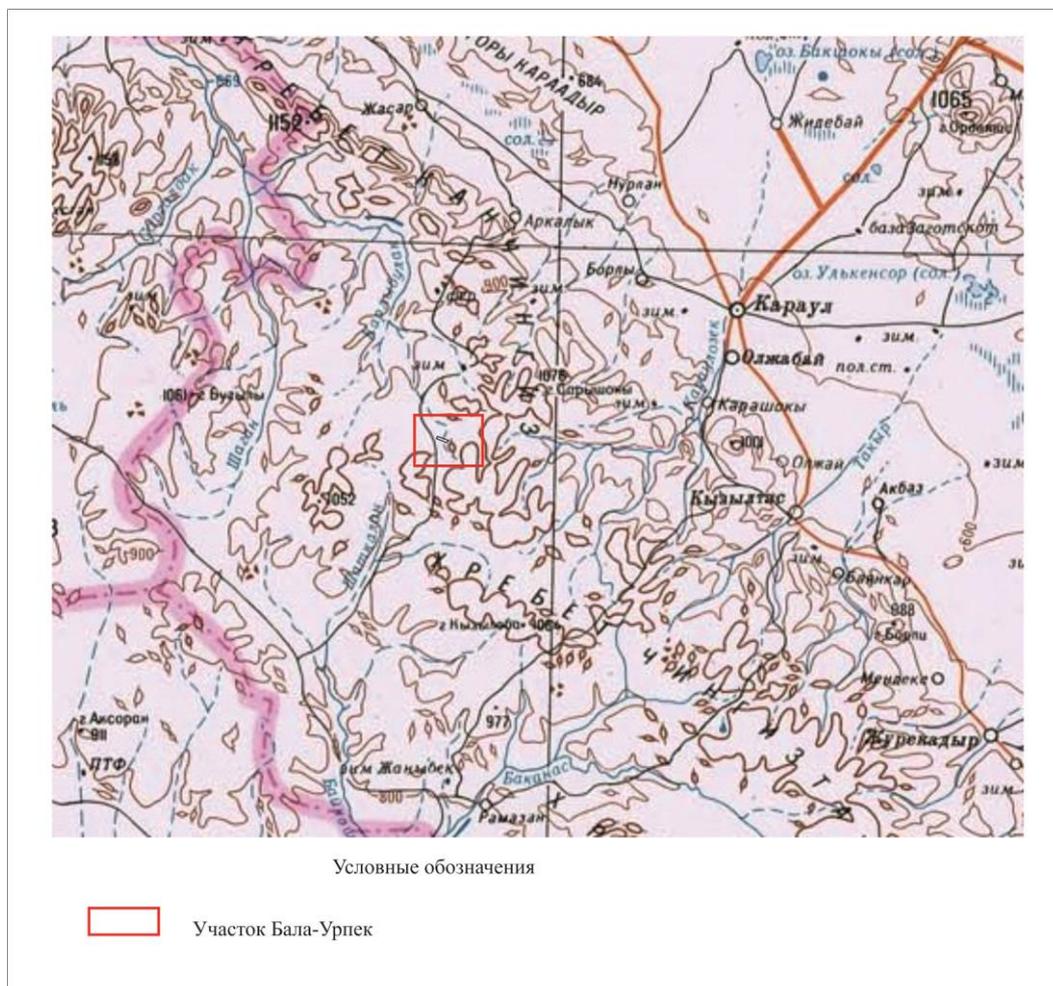


Рисунок 1.1 – Обзорная карта Восточно-Казахстанской области (фрагмент)

Масштаб 1: 1000000 [5]

Климат данного района резко континентальный с суровой зимой и жарким сухим летом. Почти постоянно здесь дуют ветра в северном и северо-восточном направлениях, достигающие иногда ураганной силы. Среднее количество осадков в год не превышает 265 мм. Среднемесячная температура воздуха в январе минус 15⁰С, минимальная минус 45⁰С; в июле плюс 19,5-24⁰С, максимальная плюс 41⁰С. Первые заморозки отмечаются в сентябре, снег ложится в конце октября и тает в середине–конце апреля.

Гидрографическая сеть развита слабо и представлена верховьями реки Шаган, впадающей в Иртыш. Водоток в ней относительно постоянный и максимально обилен в период весеннего таяния снегов. В остальное время река значительно пересыхает, сменяясь нередко прерывистыми плесами и заболоченными участками. Источники питьевого водоснабжения в районе имеются только в населенных пунктах или на действующих фермах. Для технических нужд может использоваться вода с реки Шаган, расстояние до которой 3-5 км.

Растительность развита типичная для зон сухих степей и мелкосопочника с маломощным почвенно-растительным слоем. Наиболее распространены травы – ковыль, кипчак, полынь, чий. В увлажненных долинах и логах травостой более обильный, участками отмечаются небольшие рощи березы, осины, ольхи, тальника, шиповника.

Животный мир относительно разнообразен: отмечаются волки, лисы, корсаки, зайцы, архары, сайгаки, сурки, мелкие грызуны и пресмыкающиеся, разнообразны птицы.

Население весьма малочисленное, ближайшим относительно крупным населенным пунктом является районный центр с. Караауыл. Более мелкие села – Карашоқы, Берды, Аркалык находятся в 40-60 км от участка и дорожной связи с ним не имеют. Жители всех названных сел заняты, в основном, животноводством. Наем квалифицированной рабочей силы здесь ограничен.

С базой ТОО «ГРК» Топаз» участок Бала-Урпек связан шоссейными дорогами Усть-Каменогорск–Семей–Караауыл (1 группа дорог – 400 км) и

грунтовой дорогой протяженностью 60 км (3 группа дорог). Ближайшая железнодорожная станция находится в 240-250 км северо-восточнее участка, в поселке Жангизтобе.

3 Геологическая характеристика площади работ

3.1 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ

До 30-х годов прошлого столетия геологические исследования на обширной территории Чингиза носили характер редких проспекторских маршрутных пересечений [4]. Систематическое изучение его началось в конце 40-х – начале 50-х годов Казахским геологическим управлением.

В 1956-1957 гг. на листе М-44-XXV под руководством Борукаева Р. А. и Бандалетова С. М. были проведены съемочно-редакционные работы масштаба 1:200000 [1]. В результате этих исследований получены новые данные по стратиграфии нижнего и среднего палеозоя этого района, проведено детальное расчленение отложений кембрия, ордовика, силура, девона и впервые дано возрастное расчленение интрузивных пород, среди которых выделены 8 комплексов. После этого в районе были начаты планомерные поисково-съемочные работы масштаба 1: 50000. Проявление Бала-Урпек выявлено с началом их в 1957 году Ф. А. Кучуковым.

В 1959-1961 гг. Бесшокинской партией ЮКГЭ на рудопроявлении были проведены геофизические работы, включающие металлометрическую съемку, магниторазведку и электроразведку. По данным металлометрии выявлен медно-молибденовый ореол с содержанием Cu-0,1-0,15%, Mo-0,01-0,02%. Для оценки ореола пробурены 6 скважин, из которых в первой, второй и пятой установлено прожилково-вкрапленное медно-молибденовое оруденение. Максимальное содержание Cu-7,5%, Mo-0,3% было отмечено в зоне вторичного сульфидного обогащения, вскрытой этими скважинами (Невинный, 1961).

В 1961-1962 гг. Алгабасской партией АПСЭ ВКГУ при производстве геологической съемки масштаба 1: 50000 составлена геологическая карта рудопроявления в масштабе 1: 10000 без существенной детализации характера оруденения (Кееруп, 1962).

В 1964 г. Кайнарская партия ЮКГЭ провела дополнительные геофизические работы на рудопроявлении, охватывающие большую площадь,

чем ранее. В результате были выявлены новые ореолы меди и молибдена (Компанец, 1965).

В 1967 г. рудопроявление было обследовано Полянским Н.В. при производстве тематических работ в Юго-Западном Чингизе (Полянский, 1967). По результатам исследований сделан вывод о необходимости дальнейшего изучения проявления.

В 1971-1972 гг. Жауртагинской партией Чингиз - Тарбагатайской ГРЭ ВКГУ на рудопроявлении Бала-Урпек проведены поисково-оценочные работы с целью изучения геохимических ореолов и геофизических аномалий, а также для прослеживания медно-молибденового оруденения, выявленного ранее (Сарваров Р.С., 1973 г.). В результате высокие содержания меди и молибдена установлены только по скважине №204, пробуренной в центре зоны гидротермально-измененных пород. В остальных скважинах отмечены лишь отдельные интервалы с ореольными содержаниями рудных компонентов.

По итогам перечисленных работ, прогнозные запасы медной руды на рудопроявлении до глубины 60 м были оценены в 60-100 тыс. т при среднем содержании металла 0,3% (Невинный, 1961; Сарваров, 1973). Площадь развития оруденения по полученным данным составила 0,2 км². В связи с небольшими ожидаемыми запасами рудопроявлению давалась отрицательная оценка.

В то же время, серьезным недостатком проведенных работ являлось недостаточное внимание к содержанию золота, серебра и молибдена в рудах. О первых двух сведения в отчетах вообще отсутствуют, а о молибдене имеются лишь упоминания о присутствии в повышенных количествах. Из-за этого отрицательная оценка рудопроявлению представлялась недостаточно обоснованной.

В 2008-2010 гг. Чингизская партия ТОО «ГРК «Топаз» на площади листов М-43-XXX и М-44-XXV провела геологическое доизучение в масштабе 1: 200000 (Клепиков, 2010) [36]. В ходе работ на площади 2,7 км² участка Бала-Урпек были выполнены повторно геофизические работы, включающие

металлометрическую съемку по сети 250x50м, магниторазведку, метод ВП, а также маршрутные реверсы, бурение 5-ти колонковых скважин глубиной по 200 м и различные виды опробования.

По результатам работ с учетом материалов предшественников был проведен новый подсчет прогнозных ресурсов меди и золота рудопроявления. В целом по всем выявленным рудным телам ресурсы меди категории P_1+P_2 по данной оценке составили – 401,81 тыс. т, золота – 34,230 т (Стасенко Н.В., 2010 г.). При этом было отмечено, что перспективы рудопроявления могут быть значительно расширены, так как оруденение не оконтурено на флангах и на глубоких горизонтах. Все это, а также наличие в рудах золота до 0,8 г/т и повышенные содержания молибдена и серебра позволили авторам отчета выдвинуть рудопроявление вновь в разряд объектов, высоко перспективных на промышленное оруденение.

Таким образом, в результате предшествующих работ на участке Бала-Урпек установлено медное оруденение с золотом, прогнозные ресурсы которого оценены на уровне среднего промышленного месторождения. Проявление подобного оруденения и положительная оценка его перспектив явились основанием для постановки рассматриваемых разведочных работ.

3.2 Геологическое строение района

Месторождение Бала-Урпек приурочено к телу гранодиорит-порфиров, являющемуся апофизой крупного гранитоидного Баимбетского массива позднесилурийского сарыкольского интрузивного комплекса ($\gamma\delta\lambda S_2$), и к его экзоконтакту, сложенному вулканитами намасской свиты верхнего ордовика (O_3ns) [36].

Гранодиорит-порфиры в юго-восточной части тела на площади 500x400 м сильно гидротермально изменены до состояния серицитовых кварцитов, а в наиболее проработанной части – до монокварцитов. Здесь они интенсивно лимонитизированы. Довольно часто в них встречается также малахит.

Вмещающие интрузию вулканиты представлены роговообманковыми и пироксеновыми пофиритами андезитового и андезит-базальтового состава и их туфами. Вблизи интрузии они в значительной степени ороговикованы. В восточном экзоконтакте массива гранодиорит–порфиров и вдоль некоторых разломов вулканиты пропилитизированы, что выражается в слабом окварцевании, хлоритизации, эпидотизации. Здесь также отмечается вкрапленность окисленного пирита, лимонитизация. Залегание порфиритов, в основном, пологое. Видимо они собраны в мелкие складки, которые не картируются из-за плохой обнаженности и значительного развития элювиально-делювиальной щебенки. Для участка характерно широкое развитие даек, относящихся к жильной серии сарыкольского комплекса. Наиболее распространенными являются дайки гранодиорит–порфиров, реже встречаются дайки гранит-порфиров, диоритовых порфиритов. Основное простирание даек субмеридиональное, северо-западное. Мощность их обычно не превышает 10-15 м, но встречаются дайки мощностью и до 30-35 м. Они прослеживаются до 500-1000 м и более, иногда не в виде одного непрерывного тела, а в виде серии сближенных до расстояния 2-5 м кулисообразно расположенных образований.

3.3 Стратиграфия

Вмещающими отложениями являются породы намасской свиты, пользующиеся широким распространением на изученной площади [36].

Намасская свита согласно залегает на отложениях талдыбойской свиты и несогласно перекрывается осадками альпеисской свиты. Породы смяты в вытянутые в северо-западном направлении брахискладки со средними и крутыми (вблизи разломов) углами падения.

Состав намасской свиты в пределах территории ведения работ вулканогенный, сопровождающийся частыми горизонтами и пачками осадочных пород в разных частях разреза. Свита характеризуется невыдержанным, часто меняющимся составом вулканитов, а горизонты осадочных пород появляются в разных частях разреза без видимой

закономерности. Наиболее распространенным составом вулканитов являются андезиты, андезитовые порфириты.

Петрографически свита, изучена достаточно полно. Андезиты имеют порфириковую структуру с микролитовой основной массой. В порфириковых вкрапленниках наблюдаются субизометрические зерна пироксена (1 мм) и короткопризматические кристаллы плагиоклаза (0,5-0,9 мм). Плагиоклаз почти полностью замещен хлоритом, серицитом и эпидотом. По пироксену иногда частично развиты амфибол и хлорит. Основная масса представлена почти полностью измененными брусковидными микролитами плагиоклаза и агрегатом вторичных минералов между ними: хлоритом, землистым эпидотом, пренитом, а также рудным минералом.

Андезитовые порфириты содержат вкрапленники плагиоклаза размером до 1 см и кристаллы роговой обманки. Плагиоклаз большей частью сосюритизирован и альбитизирован, роговая обманка хлоритизирована. Основная масса породы имеет гиалопилитовую, микролитовую или трахитоидную структуру и состоит из микролитов плагиоклаза и разложенного стекла. Средний состав андезитовых порфиритов намасской свиты (весовые %): SiO_2 -55,57; TiO_2 -0,81; Al_2O_3 -16,28; FeO -4,37; MnO -0,15; MgO -3,77; CaO -5,57; Na_2O -3,78; K_2O -2,15; H_2O -0,16; P_2O_5 -0,2.

Для вулканитов намасской свиты, характерна общая зараженность медью.

Вулканогенные отложения намасской свиты характеризуются широким диапазоном магнитных свойств, причем большинство относятся к породам средней намагниченности. Магнитная восприимчивость пород среднего состава (андезиты, андези-базальты) обладают значениями магнитной восприимчивости – $0.2-39 \times 10^5$ ед. СИ, среднее значение – 8.05×10^5 ед. СИ. Андезиты и андезибазальты обладают плотностью, выше средней плотности пород палеозойского фундамента, ее среднее значение – $2,75 \text{ г/см}^3$ (Компанец Г.И., 1965 г., Клепиков, 2010 г.).

3.4 Магматизм

Позднеордовикский комплекс субвулканических интрузий (αO_3)

На территории участка выделяется небольшое тело андезитовых порфиритов субвулканической интрузии (αO_3) меридионального простирания около 450 м длиной и 50 м шириной [36]. Этот комплекс субвулканических интрузий изучен и детально описан по результатам проведения геологосъемочных работ масштаба 1:50000 Чистоедовым Л.В. (1975 г.) и Клепиков (2010).

Интрузии этого комплекса формируют удлиненные дайкообразные тела и мелкие изометричные и неправильной формы тела с резкоизвилистыми контурами. Протяженность дайкообразных тел меняется от 0,01 до 5 км, ширина от 50 до 600-800 м. Размеры изометричных тел составляют 0,1-1,5х1-5км. Вмещающими породами являются вулканогенно-осадочные образования намасской свиты верхнего ордовика. Контакты с вмещающими породами четкие, секущие. Ориентировка дайкообразных тел северо-западная, меридиональная, совпадает с общим направлением простирания верхнеордовикских отложений.

По преобладающему составу вкрапленников различаются плагиоклазовые и амфибол-плагиоклазовые разновидности, реже к ним присоединяется пироксен. Состав плагиоклазов соответствует андезину, сами кристаллы альбитизированы, серицитизированы. Роговая обманка почти полностью замещена хлоритом, или агрегатом хлорита и эпидота. Пироксен моноклинный, замещается хлоритом. Основная масса микролитовая того же состава, иногда встречаются зерна кварца. Микроструктуры - мелкопорфировая, интерсертальная.

По химическому составу и петрохимическим особенностям (согласно «Номенклатуре и классификации», 1981 г.) породы комплекса относятся к группам гипабиссальных пород нормального ряда, семействам пикробазальтов и базальтов натровой серии, андезибазальтов и андезитов натровой и

калинатровой серий, дацитов калинатровой серии. Все породы высокоглиноземистые.

Породы комплекса имеют четко выраженную медно-цинк-молибденовую специализацию. Содержание этих элементов превышают кларковые (по А.П. Виноградову) в 4-14 раз в основных и средних породах и в 3-4 раза - в кислых образованиях. В средних и основных породах повышенные концентрации (в 2-4 раза выше кларковых) отмечаются для Ni, Co, Cr, V, в то время как в риолитах и дацитах их содержания близки к кларковым, либо ниже их. Особо выделяются аномально высокие содержания Ag, Sn и Bi во всех разновидностях пород: в 4-8 раз превышающие кларковые концентрации. Содержания остальных элементов близки к кларковым или ниже их (Чистоедов, 1975).

Сарыкольский комплекс (Баимбетский массив) гранодиорит-гранитовый (ΥδπS₂S)

Интрузивные образования представлены на участке работ апофизой Баимбетского массива и множеством даек, относящихся к жильной серии Сарыкольского комплекса.

Баимбетский массив из-за небольшого уровня эрозионного среза, на дневной поверхности массив выглядит компактной группой крупных и более мелких тел, соединенных между собой широкими и узкими перемычками. Вмещающими породами являются отложения намасской свиты верхнего ордовика. В разрезе этих свит массив занимает конкордантное положение.

В строение Баимбетского массива участвуют диориты 1-й фазы внедрения, гранодиориты 2-й фазы и граниты-граносиениты 3-й фазы становления комплекса. Резко преобладают в распространении гранодиориты, слагая до 80% объема массива. Диориты образуют лишь одно крупное тело и ряд мелких тел по периферии массива, а граниты слагают его южный выступ. Граносиениты в виде мелких шточков отмечаются в юго-западной оконечности массива.

Гранодиориты – породы серого цвета с розоватым оттенком, крупно- и среднезернистые, иногда порфировидные, массивные. Под микроскопом структура гипидиоморфнозернистая, состав породы представлен зональным плагиоклазом (олигоклаз-андезин) – 40-50%, микроклином – 15-20%, кварцем – до 20%, роговой обманкой – 10-15%, биотитом – до 5%. Акцессорные минералы – циркон, сфен, апатит.

В геофизических полях Баимбетский массив фиксируется двумя отличными друг от друга аномальными участками, позволяющими условно разделить весь массив на восточный и западный.

Баимбетский-восточный массив картируется областью, преимущественно, положительного магнитного поля напряженностью 0-200 гамм, отдельные локальные аномалии ΔZ_a в эндоконтактовой части достигают интенсивности 400-600 гамм. Участки понижения уровня поля до отрицательных значений отвечают зонам тектонических нарушений и сериям даек кислого состава. Контрастная положительная аномалия ΔZ_a интенсивностью до 600 гамм в южной части массива отвечает крупному выходу гранитов третьей фазы, которые в данной интрузии оказались более магнитными, по сравнению с гранодиоритами. На карте остаточных аномалий силы тяжести выходам гранодиоритов отвечает область значений $\Delta g_{ост}$ ($R_{оср}=10$ км) от 0 до минус 2,5 мГл, граниты картируются контрастной отрицательной аномалией $\Delta g_{ост}$ ($R_{оср}=10$ км) интенсивностью до минус 3 мГл. При радиусе осреднения 25 км Баимбетский-восточный массив картируется единой отрицательной аномалией $\Delta g_{ост}$ интенсивностью до минус 6 мГл.

Баимбетский-западный массив выделяется областью положительных значений ΔZ_a , интенсивностью от 100 до 2000 гамм, причем уровень поля над выходами гранодиоритов составляет 200-600 гамм, а над выходами граносиенитов – существенно выше от 400 до 2000 гамм, диоритам отвечают значения от 100 до 600 гамм. Исключение представляет восточный выход гранодиоритов размерами 4×3 км, которому соответствует отрицательная аномалия ΔZ_a интенсивностью до -200 гамм. На карте остаточных аномалий

силы тяжести интрузии отвечает область, преимущественно, положительных значений $\Delta g_{\text{ост}}$ ($R_{\text{оср}}=10$ км) интенсивностью до плюс 1 мГл, восточный выход гранодиоритов и диоритов картируются локальной отрицательной аномалией $\Delta g_{\text{ост}}$ ($R_{\text{оср}}=10$ км) интенсивностью до минус 3 мГл меридионального простирания. Возможно, что объем диоритов в пределах данного выхода невелик, иначе размеры и интенсивность аномалии $\Delta g_{\text{ост}}$ были бы иными. При радиусе осреднения 25 км южная часть Баимбетского-западного массива, представленная выходами граносиенитов, находится в области положительных значений $\Delta g_{\text{ост}}$ интенсивностью 1-5 мГл, что противоречит их низкой плотности. Вероятно, вертикальная мощность пород кислого состава весьма мала, несмотря на значительные площадные размеры, и на глубинах сотни метров – 1 км граносиениты сменяются более плотными породами среднего-основного состава. Кроме того, свою лепту вносят вмещающие вулканогенные образования среднего-основного состава, обладающие высокой плотностью. Северная часть интрузии, представленная гранодиоритами, находится в области «нулевого» поля $\Delta g_{\text{ост}}$ и только восточный выход гранодиоритов и диоритов выделяется изометричной отрицательной аномалией $\Delta g_{\text{ост}}$ ($R_{\text{оср}}=25$ км) интенсивностью до минус 4 мГл. Данная аномалия пространственно входит в единую аномальную зону, отвечающую Баимбетскому-восточному массиву.

Породы сарыкольского комплекса обладают широким диапазоном магнитных свойств, причем среди каждой литологической разности встречаются как слабомагнитные, так и магнитные образцы. Наиболее ярко это проявляется среди гранитов, магнитная восприимчивость которых зависит, преимущественно, от содержания акцессорного магнетита, которое существенно различается в каждом конкретном интрузиве. В общем виде магнитная восприимчивость гранитов варьирует в пределах $0,02-25,4 \times 10^{-5}$ ед. СИ, средние значения в пределах разных массивов составляют 3,42, 4,32, $6,21 \times 10^{-5}$ ед. СИ. Граносиениты в целом обладают несколько меньшим диапазоном магнитной восприимчивости – от $0,02 \times 10^{-5}$ ед. СИ до $14,2 \times 10^{-5}$ ед. СИ, средние значения $18,3-19,4 \times 10^{-5}$ ед. СИ. Породы среднего и основного

состава относятся, большей частью, к магнитным образованиям, значения магнитной восприимчивости образцов меняются в пределах $0,02-78,8 \times 10^5$ ед. СИ, при средних значениях различных литологических разностей, у разных авторов, составляют $3,66-20,7 \times 10^{-5}$ ед. СИ.

Массивам сарыкольского комплекса отвечают, как правило, области градиентного положительного, в отдельных случаях – знакопеременного, магнитного поля напряженностью от 100-400 нТл до минус 400 плюс 1000 нТл. В целом, по магнитному полю затруднительно произвести литологическое расчленение, однако лейкократовые и мелкозернистые граниты третьей и четвертой фаз в пределах Южно-Бурлюгакского и Северо-Бурлюгакского массивов выделяются относительными понижениями уровня поля до минус 100 плюс 100 нТл на фоне 200-400 нТл. Граниты характеризуются мозаичным полем, напряженность которого несколько ниже, порядка на 100-200 нТл, чем над выходами гранодиоритов и диоритов, хотя в пределах восточной части Баимбетского массива наблюдается обратная зависимость.

Плотность пород сарыкольского комплекса закономерно увеличивается от кислых к средне-основным литологическим разностям. Граниты и граносиениты обладают наименьшей плотностью среди интрузивных пород, значения которой составляют от 2,4 до 2,8 г/см³, средние значения – 2,57-2,63 г/см³. Плотность гранодиоритов находится в пределах 2,52-2,87 г/см³, средние значения – 2,67-2,73 г/см³. Диапазон значений плотности образцов диоритов составляет 2,55-3,12 г/см³ ($\sigma_{cp}=2,74-2,78$ г/см³), наибольшие значения плотности характеризуют габбро-диориты 2,8-2,95 г/см³ ($\sigma_{cp}=2,87$ г/см³).

В гравитационном поле массивы, сложенные гранитами и гранодиоритами, выделяются отрицательными остаточными аномалиями силы тяжести, размеры и интенсивность которых определяется как вещественным составом, так и морфологией массива, в том числе глубиной подошвы интрузивов. Выходы пород среднего и основного состава, слагающие отдельные тела в массивах гранитоидов, в поле силы тяжести выделяются локальными повышениями значений $\Delta g_{ост}$. Интрузии, состоящие большей

частью, из диоритов и габбродиоритов, картируются положительными аномалиями $\Delta g_{\text{ост}}$ ($R_{\text{оср}}=10$ км) интенсивностью до 4-6 мГл.

Возраст формирования пород сарыкольского комплекса по геологическим наблюдениям соответствует позднему силуру (S_2):

- породы комплекса прорывают отложения кембрия, ордовика, силура, самыми молодыми из которых являются отложения альпеисской и жумакской свит нижнего силура;

- с более молодыми отложениями верхнего девона и нижнего карбона контакты пород комплекса хоть и тектонические, но в них не отмечается признаков ороговикования и нет образований дайково-жильной серии комплекса;

- гранодиориты и граниты сарыкольского комплекса пересекаются субвулканическими телами ранне-среднедевонского комплекса (Машанская вулканическая постройка) и гранитоидами саргалдакского комплекса D_2 возраста.

3.5 Тектоника

По данным современных исследований (Клепиков, 2010) площадь рассматриваемых работ в региональном плане располагается в центральной части Абралинской структурно-формационной зоны (СФЗ) Чингиз-Тарбагатайской складчатой системы [36]. На севере и северо-востоке данная зона шириной порядка 70-75 км ограничивается глубинными северо-западными разрывами, входящими в систему Главного Чингизского разлома. На юго-западе и юге граница проходит по глубинному Жауыртагинскому и поперечному к нему Бельсуйскому разломам.

Абралинская СФЗ структурно представлена одноименным синклиниорием, осложненным складчатостью более высокого порядка и имеющим асимметричное строение. Выполнена она осадочно-вулканогенными формациями докаледонского и каледонского комплексов, прорванными габбро-диорит-гранодиорит-гранитовыми интрузиями верхнесилурийского возраста. В

рассматриваемом районе из них развиты известняково-алевролитопесчаниковая формация талдыбойской свиты (O_3tb), образованная в междуговом бассейне; андезитовая формация намасской свиты (O_3ns), возникшая в островодужной обстановке; верхнесилурийские интрузии слагают крупный Баймбетский массив, отнесенный к сарыкольскому комплексу, со становлением которого непосредственно связано оруденение на участке Бала-Урпек.

В минерагеническом отношении в Абралинской СФЗ важнейшее значение имеет медно-порфировая формация с золотом и молибденом, тесно связанная с сарыкольским интрузивным комплексом. К этому типу относятся многочисленные проявления меди района, в том числе и на изученном участке Бала-Урпек. Изученность данных проявлений до настоящего времени остается часто недостаточной. В то же время, перспектива выявления среди них промышленных объектов представляется весьма высокой. Об этом свидетельствует наличие крупных месторождений этого типа в сходных геологических условиях на площади, прилегающей к рассматриваемой (Актогай, Айдарлы, Кызылкия и ряд других).

3.6 Гидротермально-метасоматические изменения участка

Метасоматические изменения широко развиты в породах участка Бала-Урпек.

За пределами рудных зон в основном преобладают процессы пропилитизации, выраженные развитием вторичных хлорита, эпидота, амфибола, альбита, карбоната, реже кварца и пренита. Вторичные минералы, в основном, замещают плагиоклаз и темноцветные минералы – роговую обманку и биотит. Плагиоклаз обычно сосюритизирован (агрегат эпидота, альбита, кальцита и гидросерицита-серицита), темноцветы замещены хлоритом, реже амфиболом. Основная масса в порфировых, как интрузивных, так и эффузивных разностях, нередко замещена полностью этими минералами. Общее количество вторичных минералов, образующихся в процессе

пропилитизации, варьирует от 10 до 50% и более от общего количества минералов. Хлорит и эпидот нередко образуют гнезда, прожилки; иногда вместе с кальцитом, кварцем.

К рудным минералам, образованным в процессе пропилитизации, вероятно, можно отнести магнетит, который формирует обычно рассеянную вкрапленность от 1-2 до 5-10%, а также пирит.

В рудных зонах вторичные минералы, характерные для пропилитизации, также присутствуют, однако здесь широко проявлены процессы кислотного метасоматоза, выраженные, прежде всего, в образовании кварца и, в меньшей степени, серицита. Кварц в рудных зонах развивается по основной массе пород, но чаще встречается в виде прожилков мощностью от первых мм до первых см. Серицит развивается, как по вкрапленникам, так и по основной массе.

Содержания меди (и золота) нередко находятся в прямой зависимости от интенсивности окварцевания пород.

В центральной части Основной (Западной) рудной зоны на поверхности довольно большую площадь занимает массив вторичных кварцитов. Это, в основном, монокварцевые разности, в которых кварц образует микрогранобластовый агрегат с размером зерен 0,1-0,4 мм. В незначительном количестве присутствует также вторичные эпидот, серицит, хлорит, амфибол. В отдельных образцах сохраняются реликты первичных пород порфирой структуры - гранодиорит-порфиров. По вкрапленникам темноцветов развиваются эпидот, амфибол, хлорит, при этом первый присутствует и в основной массе. Серицит размером 0,05-0,1 мм образует иногда вместе с более поздним кварцем участки удлиненной, изометричной формы. Из рудных минералов отмечаются гидроокислы железа.

По данным предшественников (Шевченко Н.Я. и др., 1977 г.), кроме монокварцитов отмечаются кварц-серицитовые фации.

Генезис этих кварцитов можно объяснить двумя способами: гипогенным или гипергенным.

В первом случае их образование объясняется процессами кислотного метасоматоза, который характерен для верхней части медно-порфировых систем. Для названия монокварцитов западными геологами употребляется термин “vuggysilica”. При этом последние обычно являются составной (обычно центральной) частью расширенных аргиллитов (“advancedargillic”), которые у нас обычно и называют различными фациями вторичных кварцитов. Но мы практически в рудной зоне на участке Бала-Урпек этих образований не имеем, что под сомнение ставит их гипогенную природу.

Гипергенное образование вторичных кварцитов можно принять на основании того, что они находятся на поверхности над зоной окисления и являются ее составной частью. Развитие подобных пород характерно и для зоны окисления колчеданных месторождений, где широко развиты «железные шляпы». Каолинизация пород в зоне окисления также объясняется гипергенными процессами.

Что касается щелочного метасоматоза, то на месторождении он проявлен слабо. Вторичный щелочной К-На полевой шпат образует редкие прожилки, гнезда, обычно вместе с кварцем встречается в рудной зоне.

3.7 Геохимическая характеристика пород участка

Руды месторождения Бала-Урпек относятся к медно-порфировым и характеризуются типичной ассоциацией элементов, свойственной этому типу месторождений [36]. Обе, выявленные на сегодня Западная и Восточная рудные зоны месторождения в полях вторичных ореолов рассеяния проявлены контрастными комплексными ореолами меди, молибдена, серебра и золота изометричной в плане формы, зафиксированными непосредственно над рудными зонами. По периферии этих ореолов развиты вторичные ореолы свинца и цинка.

Концентрации металлов в рыхлых отложениях в Западной рудной зоне достигают: меди 0,2-0,3%, молибдена 0,002-0,006%, золота 0,2г/т и серебра 2г/т, то есть близких к промышленным. Максимумы концентраций меди и

молибдена имеют кольцевое строение, тяготя к эндо-экзоконтактовым частям юго-восточного окончания апофизы Баимбетского гранодиоритового массива, с которой собственно пространственно и генетически связано оруденение. В центральной части зоны наблюдается понижение содержаний этих металлов. Ореолы серебра и золота существенно меньшие по размеру и их максимумы, напротив, располагаются в центральной части зоны. Характер строения ореолов и высокая концентрация элементов в рыхлых отложениях Западной рудной зоны, а также резкое падение в ней по данным бурения содержаний меди в коренных породах ниже зоны сульфидного обогащения, свидетельствуют о глубоком эрозионном срезе этой рудной зоны.

Ореолы Восточной рудной зоны имеют значительно меньшие размены и несколько меньшие содержания металлов в эпицентрах, кроме золота. Так максимальные концентрации меди не превышают 0,1%, молибдена 0,002%, серебра 0,5г/т. Содержания же золота в одном из эпицентров достигает 0,3 г/т. По данным бурения оруденение Восточной зоны выходит на дневную поверхность в районе скважины №9 и погружается в северо-восточном направлении.

3.8 Геофизическая характеристика пород участка

Анализ изменения этих параметров с глубиной показывает, что все породы до глубины 100-130 м. в той или иной степени подвергнуты процессам выветривания, в связи, с чем их плотность и магнитная восприимчивость понижены по отношению к невыветренным разностям [36]. Наиболее плотными и магнитными на участке являются андезиты ($\sigma_{cp}=2,71\text{г/см}^3$, $\chi_{cp}=2544 \times 10^{-5}$ ед СИ) Гранодиорит-порфиры, слагающие рвущую андезиты апофизу, имеют по отношению к ним недостаток плотности в $0,07\text{г/см}^3$ и более чем в два раза меньшую магнитную восприимчивость. Наименее плотными и магнитными можно считать вскрытые скважиной № 25 туфы и алевропесчаники. Следует заметить, что все вмещающие апофизу породы в той

или иной степени ороговикованы, что повышает их магнитную восприимчивость.

Таблица 3.1 – Плотность и магнитная восприимчивость пород Западной рудной зоны

| № п/п | № образца | Место отбора | Название породы | Объемная масса г/см ³ | Магнитная восприимчивость μ , $n \cdot 10^{-3}$ ед СИ | Содержание меди, % |
|------------------|-----------|-----------------------|-----------------|----------------------------------|---|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 9,5 | Скв. 17 на гл. 9,5 м | гранодиорит | 2,55 | 1,27 | 0,202 |
| 2 | 18 | Скв. 17 на гл. 18 м | гранодиорит | 2,64 | 0,32 | 5,108 |
| 3 | 23,3 | Скв. 17 на гл. 23,3 м | гранодиорит | 2,44 | 0,08 | 0,145 |
| 4 | 29,5 | Скв. 17 на гл. 29,5 м | гранодиорит | 2,55 | 12,2 | 0,213 |
| 5 | 36,5 | Скв. 17 на гл. 36,5 м | гранодиорит | 2,58 | 1,56 | 5,108 |
| 6 | 47,3 | Скв. 17 на гл. 47,3 м | гранодиорит | 2,72 | 3,13 | 0,145 |
| 7 | 15,5 | Скв. 18 на гл. 15,5 м | гранодиорит | 2,52 | 0,56 | 0,379 |
| 8 | 32 | Скв. 18 на гл. 32 м | гранодиорит | 2,56 | 0,31 | 1,225 |
| 9 | 47 | Скв. 18 на гл. 47 м | гранодиорит | 2,52 | 14,7 | 0,454 |
| 10 | 7,5 | Скв. 19 на гл. 7,5 м | гранодиорит | 2,51 | 0,11 | 0,074 |
| 11 | 18 | Скв. 19 на гл. 18 м | гранодиорит | 2,48 | 0,31 | 0,263 |
| 12 | 23,5 | Скв. 19 на гл. 23,5 м | гранодиорит | 2,52 | 0,21 | 0,289 |
| 13 | 26,5 | Скв. 19 на гл. 26,5 м | гранодиорит | 2,42 | 0,97 | 0,544 |
| 14 | 32,5 | Скв. 19 на гл. 32,5 м | гранодиорит | 2,62 | 1,37 | 0,254 |
| 15 | 41,7 | Скв. 19 на гл. 41,7 м | гранодиорит | 2,59 | 0,95 | 0,859 |
| 16 | 52 | Скв. 19 на гл. 52 м | гранодиорит | 2,55 | 1,04 | 1,272 |
| 17 | 61,5 | Скв. 19 на гл. 61,5 м | гранодиорит | 2,60 | 11,0 | 0,372 |
| 18 | 69,5 | Скв. 19 на гл. 69,5 м | гранодиорит | 2,60 | 29,0 | 0,853 |
| 19 | 74,2 | Скв. 19 на гл. 74,2 м | гранодиорит | 2,65 | 7,72 | 0,074 |
| 20 | 11 | Скв. 29 на гл. 11 м | гранодиорит | 2,64 | 0,10 | 0,891 |
| 21 | 39,7 | Скв. 29 на гл. 39,7 м | гранодиорит | 2,43 | 0,80 | 0,319 |
| 22 | 50 | Скв. 29 на гл. 50 м | гранодиорит | 2,45 | 0,74 | 0,318 |
| 23 | 67 | Скв. 29 на гл. 67 м | гранодиорит | 2,60 | 38,6 | 0,891 |
| Средние значения | | | | 2,55 г/см ³ | $552 \cdot 10^{-5}$ ед СИ | 0,88% |

Согласно магнитометрическим наблюдениям андезитам намасской свиты отвечает изрезанное положительное магнитное поле интенсивностью до 1000 нТл. Гранодиорит-порфиры рудоносной апофизы картируются понижением поля до плюс 100 – минус 200 нТл. Аналогичное сглаживание и понижение до нулевых значений величины магнитного поля наблюдается в

районе Восточной рудной зоны. Бурением до глубины 300 м интрузии здесь не встречено. Вероятно, понижение магнитного поля обусловлено гидротермальным метаморфизмом пород, связанным с рудным процессом. В юго-восточном углу участка и вдоль его южной рамки магнитное поле понижается до минус 300нТл. Предполагается, что это связано с существенным уменьшением в южном направлении мощности порфиритов намасской свиты и приближением к дневной поверхности залегающих под ними немагнитных осадочных пород талдыбойской свиты.

В поле вызванной поляризации рудные зоны месторождения Бала-Урпек не создают интенсивных аномалий. Последние, величиной до 7-10% (-1,75 – - 2,5 град.), наблюдаются в периферийных частях зон, окаймляя их с северо-востока и юго-запада. Рудные тела зоны, ввиду того что они представлены преимущественно вторичными минералами меди, существенного вклада в поле ВП не вносят. В Восточной рудной зоне рудному телу, вскрытому скв. 9 отвечает аномалия сдвига фазы -1,5 градуса. По данным МПП глубина выветривания пород на участке достигает 100-150 м.

Таблица 3.2 – Плотность и магнитная восприимчивость пород уч. Бала-Урпек

(по образцам из скважин с глубины более 120 м)

| №п/п | Наименование пород | Плотность (г/см ³) | | | | Магнит. восприимчивость (10 ⁻⁵ ед СИ) | | | |
|------|---------------------|---------------------------------|------|------|--------|--|------|------|--------|
| | | кол-во образц. | мин. | Макс | средн. | кол-во образц. | мин. | макс | средн. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Андезиты | 63 | 2,60 | 2,81 | 2,71 | 78 | 37 | 5850 | 2544 |
| 2 | Гранодиорит-порфиры | 50 | 2,53 | 2,74 | 2,64 | 61 | 17 | 2320 | 1123 |
| 3 | Туфы | 18 | 2,51 | 2,70 | 2,59 | 18 | 40 | 540 | 201 |
| 4 | Алевропесченики | 19 | 2,53 | 2,76 | 2,60 | 19 | 107 | 2100 | 890 |

3.9 Петрографическое описание пород участка Бала-Урпек

Интрузивные породы, вмещающие оруденение (основной массив) представлены порфировыми разностями от кварцевых диорит-порфиритов до гранодиорит-порфиров (преобладают), реже – граносиенит-порфиров.

Порфировые выделения от 15-20 до 40-45% представлены плагиоклазом, амфиболом (роговая обманка), биотитом, реже кварцем и КПШ размером от 1 до 3мм. Плагиоклаз обычно сосюритизирован (агрегат гидросерицита, эпидота и хлорита, альбита), серицитизирован, роговая обманка часто замещается хлоритом, реже – биотитом и мусковитом, КПШ – пелитизирован.

Основная масса кварц-полевошпатовая тонкозернистая с почти нацело замещенным темноцветным минералом (хлоритом), реже актинолитом. Рудные минералы представлены магнетитом, по котором в зоне окисления развиваются лимонит и гематит, лейкоксеном, в рудной зоне также - пиритом и халькопиритом. По последнему в зоне вторичного обогащения развиваются халькозин и ковеллин, в зоне окисления – малахит.

Стратифицированные породы представлены в основном вулканическими разностями – андезитами, андезито-базальтами до базальтов, в разной степени ороговикованными и пропилитизированными.

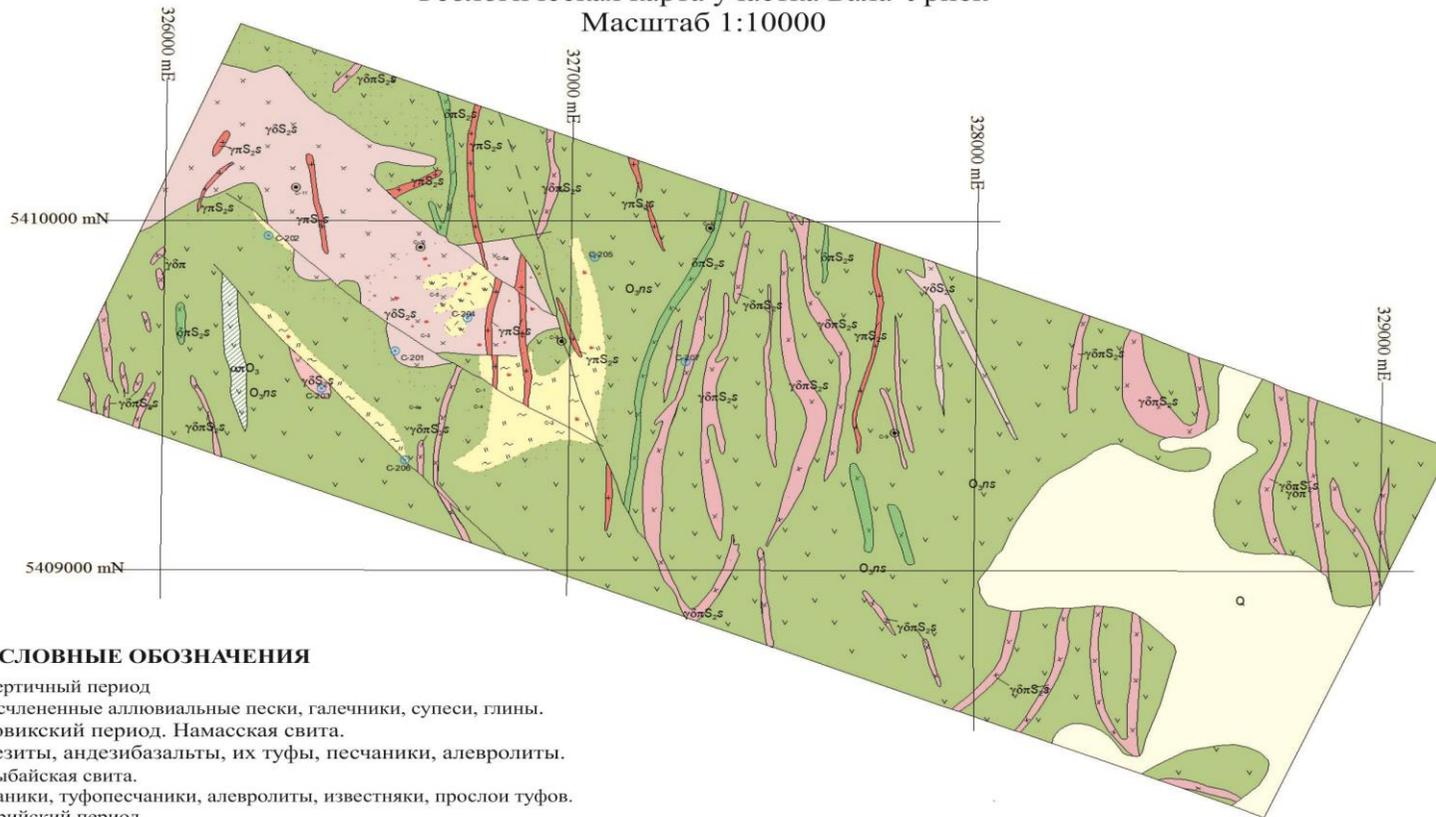
Структура пород обычно порфировая, реже, афировая. Количество вкрапленников достигает 20-30%. Вкрапленники представлены плагиоклазом и почти нацело замещенным темноцветом. Плагиоклаз сосюритизирован. По первичным темноцветам развит хлорит, актинолит, эпидот. Структура основной массы – реликтовая микролитовая. Первичные минералы практически нацело замещены хлоритом, эпидотом, реже гидросерицитом и серицитом.

Среди рудных минералов преобладает магнетит, реже развит пирит – в виде вкрапленников, реже прожилков.

Дайки представлены гранодиорит-порфирами, граносиенит-порфирами, реже диорит-порфиритами и гранит-порфирами. Породы во многом похожи на интрузивные разности, представленные в основном массиве. Вкрапленники (до 45%) представлены сосюритизированным и серицитизированным

плагиоклазом, реже калиевым полевым шпатом, измененными (хлоритизированными, эпидотизированными) роговой обманкой и биотитом. Структура основной массы тонкокристаллическая кварц-полевошпатовая, с практически нацело замещенными темноцветами. Отмечается рудный минерал, вероятно, магнетит. Породы в рудной зоне в основной массе окварцованы, серицитизированы, содержат пирит.

Геологическая карта участка Бала-Урпек
Масштаб 1:10000



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|--|--|
| Q | Четвертичный период Нерасчлененные аллювиальные пески, галечники, супеси, глины. |
| O₁ns | Ордовикский период. Намасская свита. Андезиты, андезибазальты, их туфы, песчаники, алевролиты. |
| O₃tb | Талдыбайская свита. Песчаники, туфопесчаники, алевролиты, известняки, прослои туфов. |
| S₁al | Силурийский период. Альпейская свита. Песчаники, алевролиты, гравелиты, прослои конгломератов, известняков. |
| Yp а) Ydp б) dp в) dp | Сарыкольский интрузивный комплекс. Дайки: а)гранит-порфиров; б)гранодиорит-порфиров; в)диоритовых порфиров; |
| Yδ₂S₂S | Вторая фаза. Гранодиориты, граносиениты. |
| απO₃ | Позднеордовикский субвулканический комплекс. Андезитовые порфириты. |

Рисунок 3.1 – Геологическая карта участка Бала – Урпек Масштаб 1:10000 [36]

4 Вещественный состав руд участка Бала-Урпек

4.1 Минеральный и химический состав руд

На месторождении Бала-Урпек выделяются окисленный и в меньшем объеме смешанный тип руд [36]. Промышленная значимость объекта определяется, в первую очередь, окисленными рудами. Зона вторичного сульфидного обогащения на месторождении проявлена, но четко ее выделить не удалось из-за незначительного количества фазовых анализов (Таб. 4.1), которые, к тому же, не всегда анализировались на вторичные сульфиды.

Таблица 4.1 – Результаты фазового анализа соединений металлов в руде

| Соединения | Содержание, % | |
|--------------------------------|---------------|-------|
| | Абс. | Отн. |
| 1 | 2 | 3 |
| Меди: | | |
| Халькантит | <0,2 | 6,9 |
| Кислородосодержащие соединения | 0,50 | 69,4 |
| Халькозин, ковеллин, борнит | <0,2 | 19,5 |
| Халькопирит | <0,2 | 4,2 |
| Итого | 0,72 | 100,0 |
| Железа: | | |
| Сульфидного | 0,2 | 4,18 |
| Двухвалентного | 1,56 | 32,57 |
| Трехвалентного | 3,03 | 63,25 |
| Итого | 4,79 | 100,0 |

Первичные руды развиты ограниченно ниже зоны смешанных руд, в основном в пределах Восточного участка.

Окисленные руды. Мощность зоны окисления варьирует от 5 до 93 м. Соотношение окисленных и сульфидных форм меди изменчиво. В целом, верхней части зоны окисления преобладают первые (до 100%), ниже увеличивается количество вторых (до 50%). При этом окисленная медь находится как в свободной, так и в связанной форме.

Петрографическое изучение окисленных руд показывает, что руды представляют собой в разной степени выветрелые гранодиорит-порфиры, реже

андезиты (андезибазальты) бурого, буровато-зеленого до красновато-вишневого цвета, иногда обеленные. Вверху зоны окисления породы обычно представлены в виде обломочно-щебнистой массы с глинистым заполнителем, иногда существенно каолинизированы. Среди нерудных первичных минералов сохраняются зерна плагиоклаза, кварца, реже амфибола, биотита, калишпата. Из вторичных минералов отмечаются гидрослюда, каолинит, хлорит, серицит, кварц, карбонат, эпидот.

Таблица 4.2 – Химический состав руды

| Элемент | Содержание, г/т | Элемент | Содержание, г/т |
|-----------------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| Au | 0,31 | Al,% | 2,98 |
| Ag | 1,8 | Mn,% | 0,041 |
| Cu | 0,74 | BaSO ₄ ,% | <0,2 |
| Pb | 0,0026 | Co | <0,005 |
| Zn | 0,018 | Ni | <0,005 |
| Fe, % | 4,79 | Cd | <0,001 |
| As | <0,030 | Bi | <0,00063 |
| Sb | <0,0020 | Te | <0,001 |
| S _{общая} , % | 0,30 | Tl | <0,0002 |
| S _{сульфатная} , % | <0,1 | Ta | <0,005 |
| C _{общий} , % | 0,56 | Nb | <0,002 |
| C _{карбонат} , | 0,42 | Se | <0,001 |
| SiO ₂ ,% | 67,29 | Ca,% | 0,37 |
| Sn | 0,0002 | Mo,% | 0,0019 |

Текстуры окисленных руд вкрапленные, прожилково-вкрапленные. Отличительной особенностью окисленных руд является преобладание в них гидроокислов железа, гематита, малахита, тенорита, в подчиненном количестве присутствуют халькозин, ковеллин, пирит.

Смешанные руды отличаются от окисленных преобладанием в них сульфидных минералов, как вторичных (халькозин, ковеллин), так и первичных (халькопирит, пирит). Первые характерны для верхней части зоны смешанных руд (зона вторичного обогащения), вторые – для нижней. Уменьшается количество лимонита, сохраняются реликты зерен магнетита.

В первичных рудах развиты, в основном, пирит, халькопирит и магнетит.

4.2 Описание основных рудных минералов

Гидроокислы железа, представленные лимонитом, образуют прожилки мощностью до 1,5-2 мм, гнезда. Развиваются по магнетиту, пириту, образуя иногда каемчатые структуры замещения (рис. 4.1).

Гематит обычно, как и лимонит, замещает магнетит, образуя гнезда, полосы (Рис.4.2).

Магнетит в первичных рудах образует вкрапленность субидиоморфных зерен размером от 0.02 мм до 1 мм, прожилки (Рис. 4.3).

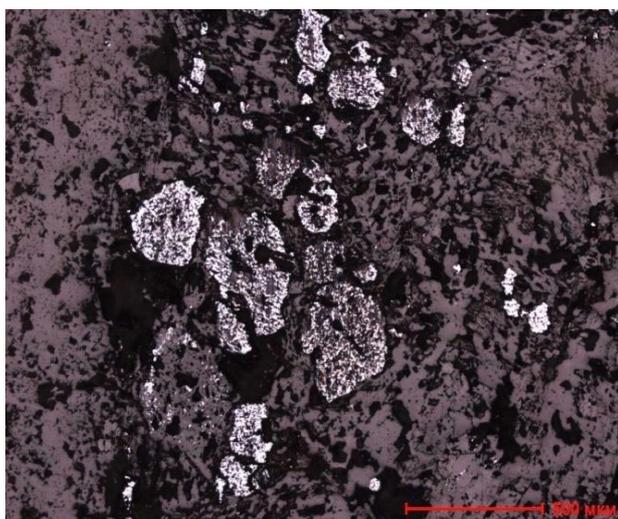


Рисунок 4.1 – Лимонит

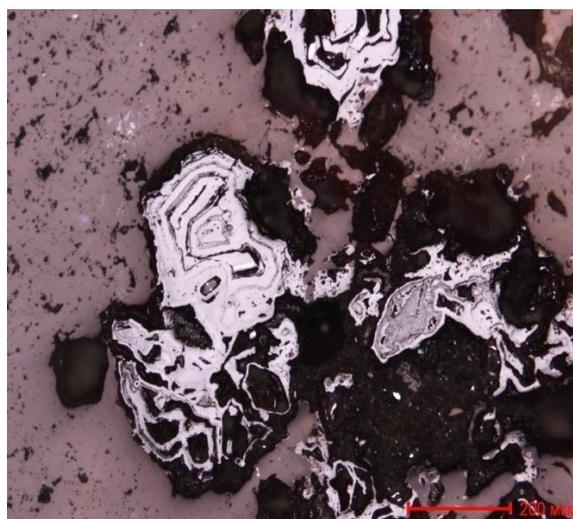


Рисунок 4.2 - Гематит

Малахит – выполняет мелкие бесформенные трещинки, пустоты в нерудной массе. Ширина таких образований 0.05-0.1 мм, длина – до 0.5мм. Также образует гнезда размером 0.2 мм и более (Рис. 4.4).

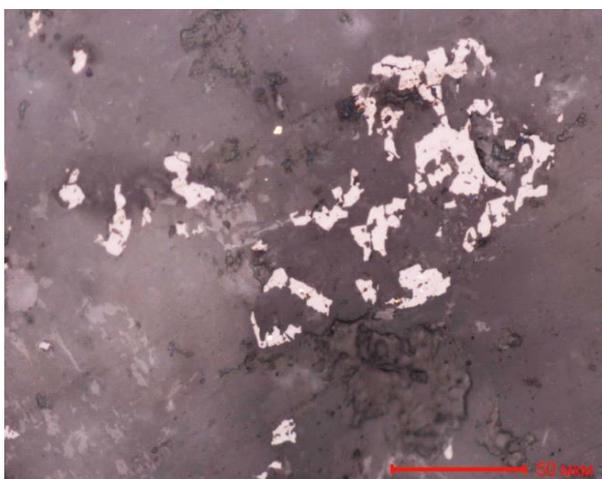


Рисунок 4.3 – Магнетит

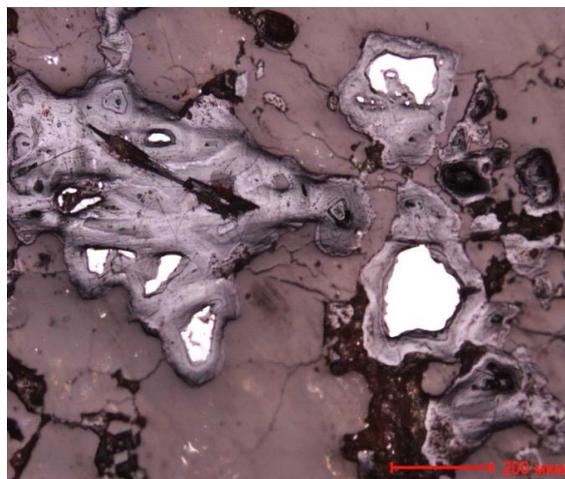


Рисунок 4.4 – Малахит

Тенорит встречается совместно с лимонитом, с халькозином и ковеллином. В последнем случае эти минералы, развиваясь по халькопириту, нередко образуют зональность, где центральную часть занимает тенорит, а по краям – халькозин (Рис.4.5).

Халькозин развит по халькопириту часто вместе с ковеллином, теноритом. При этом отмечается халькозин двух генераций. Халькозин I (неодигенит), более ранний и высокотемпературный, имеет кубическую форму, голубой цвет. Халькозин II, более поздний, ромбический, имеет белый цвет, в ассоциации с ковеллином (Рис.4.6).



Рисунок 4.5 – Тенорит, халькозин

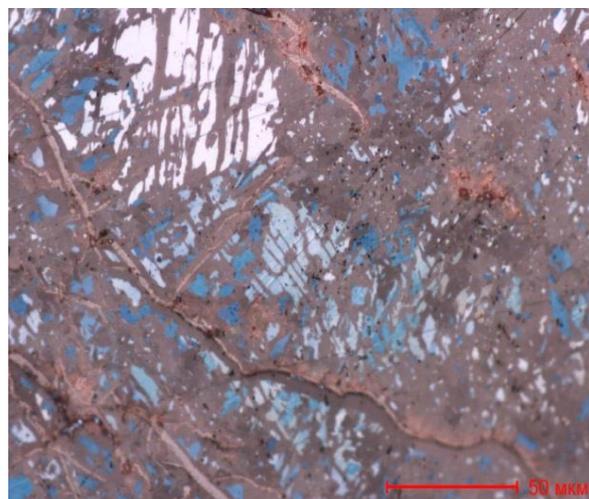


Рисунок 4.6 - Халькозин

Ковеллин вместе с халькозином и теноритом образуют часто псевдоморфозы по халькопириту (Рис.4.7).

Халькопирит образует прожилки, рассеянную вкрапленность, представленную мелкими (до 0.25 мм), ксеноморфными, часто разлапистыми зернами с извилистыми границами. Развит обычно вместе с пиритом (Рис. 4.8).

Пирит – образует рассеянную вкрапленность, представленную мелкими (до 0.2мм) субидиоморфными, иногда ксеноморфными зернами, гнезда, прожилки. В зоне окисления замещается гидроокислами железа (лимонитом).

Халькопирит – является основным минералом меди. Содержание его колеблется от 0,1-0,2% до 5%. Присутствует в виде рассеянной вкрапленности, гнезд сплошных масс, а также прожилковых образований мощностью до 1,5

мм. Размер отдельных зерен от 0,001-0,005 м до 0,1-0,5 мм, реже 0,5-2 мм. Формы выделений часто имеют острозубые очертания.

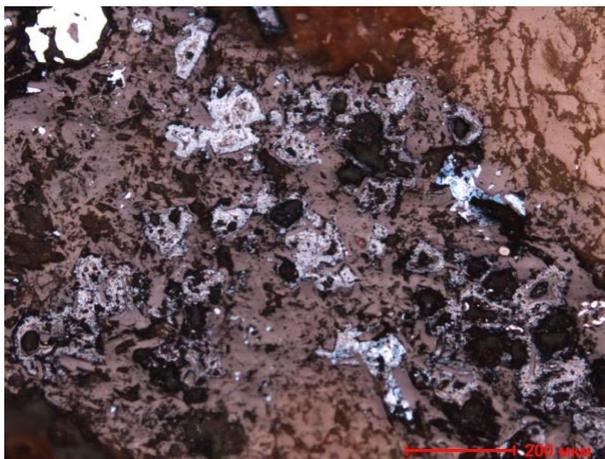


Рисунок 4.7 – Ковеллин

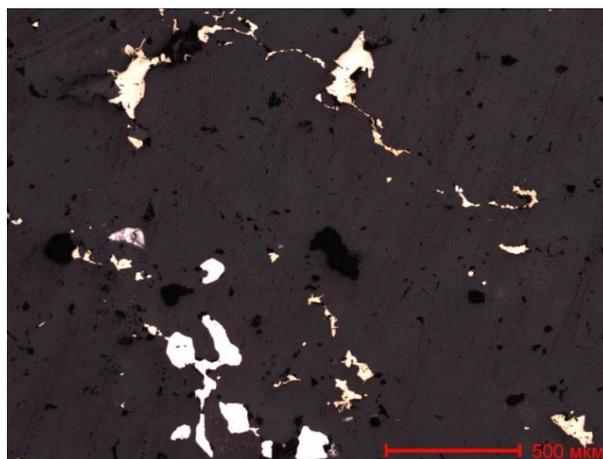


Рисунок 4.8 - Халькопирит

Блеклая руда – встречается очень редко в виде микровключений в более крупных образованиях халькопирита, иногда в виде обособленных выделений в нерудном. Размер зерен 0,005-0,030 мм.

Молибденит – редок, от редких зерен до первых десятых процента. Встречается как в виде отдельных пластинчатых кристаллов, размером 0,010 - 0,10 мм, так и в виде тонколистовых и чешуйчатых агрегатов, размером 0,020-0,20 мм. В межзерновом пространстве или по спайности молибденита, встречаются просечки халькопирита.

Галенит и шеелит – очень редки. Встречены в тяжелой немагнитной фракции при минералогическом анализе.

Гематит – отмечается от редких зерен до 2-3%. Образует тонкодисперсные скопления, окрашивая нерудный в красные пятна и полосы. Отмечается в виде пластинчатых и скрытозернистых агрегатов. Часто взаимодействуют с магнетитом. Размер зерен от 0,001 до 0,010 мм, редко до 0,05-0,1 мм.

Магнетит – содержание незначительное. Образует тесные взаимосростания со скрытозернистыми агрегатами гематита. Размер отдельных зерен и кристаллов от 0,01-0,05 мм до 0,14 мм.

Сфалерит – очень редок. Встречается в в виде редких выделений. Ассоциирует с халькопиритом, образуя как обособленные выделения в нерудном среди халькопирита, так и сростки с халькопиритом.

Рутил – встречается от редких зерен до 1%. Отмечается в виде тонкодисперсных скоплений микрозерен и просечек тонких иглоочек по спайности слюды, редко в виде волосовидных пучков. Встречается в сростках с халькопиритом, пиритом, гематитом. Размер выделений от 0,001 до 0,10 мм.

4.3 Исследования на электронном микроскопе Hitachi S-3400N

Материалом исследования послужил керн, отобранный во время производственной практики из которого был изготовлен аншлиф. Для исследования состава использовался сканирующий электронный микроскоп HITACHI S-3400N (рис. 4.9).



Рисунок 4.9 – Сканирующий электронный микроскоп HITACHI S-3400N

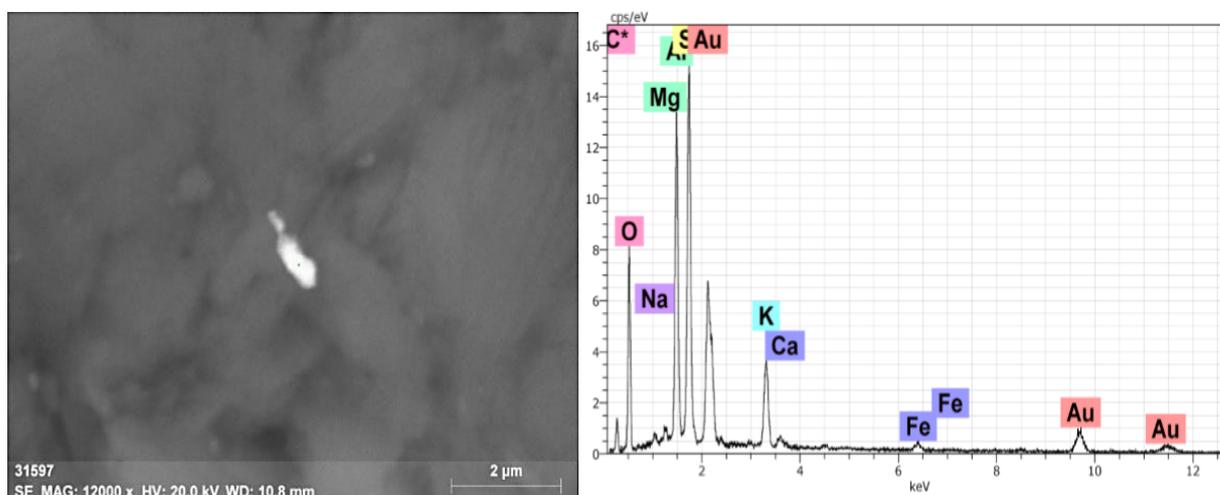


Рисунок 4.10 – Минеральная фаза золота

Примечание: Слева - электронно-микроскопический снимок, на котором показано точка исследования; справа - энергодисперсионный спектр в данной точке.

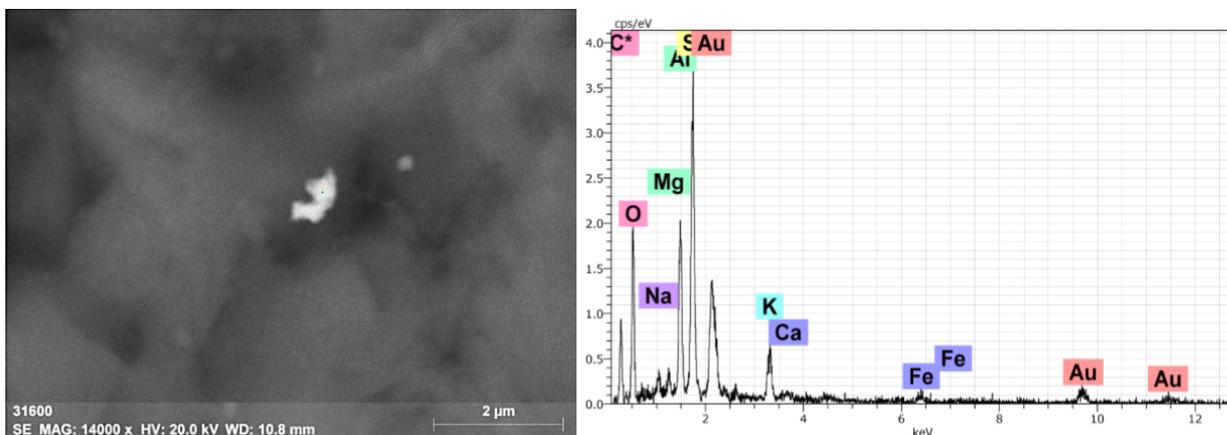


Рисунок 4.11 – Минеральная фаза золота

Примечание: Слева - электронно-микроскопический снимок, на котором показано точка исследования; справа - энергодисперсионный спектр в данной точке.

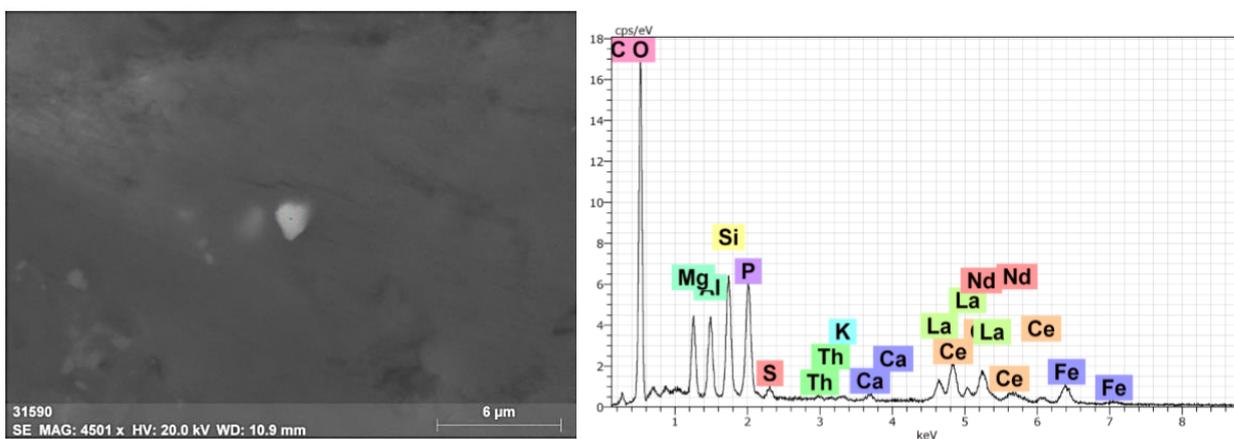


Рисунок 4.12 – Минеральная фаза фосфата редких земель

Примечание: Слева - электронно-микроскопический снимок, на котором показано точка исследования; справа - энергодисперсионный спектр в данной точке.

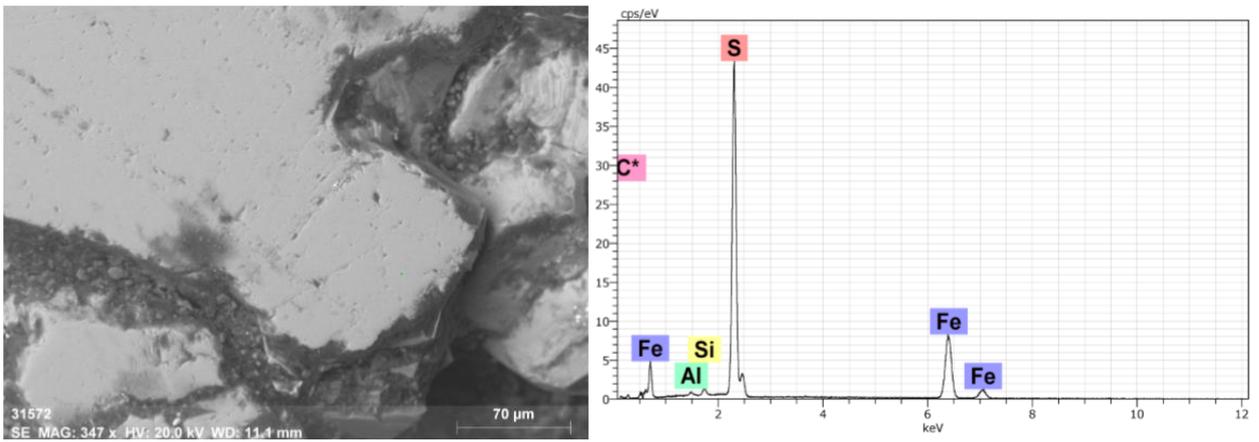


Рисунок 4.12 – Минеральная фаза пирита

Примечание: Слева - электронно-микроскопический снимок, на котором показано точка исследования; справа - энергодисперсионный спектр в данной точке.

5 Методика, объемы и условия проектируемых работ

5.1 Обоснование принятой методики работ

На участке Бала-Урпек предшествующими работами выявлено медное оруденение с золотом, запасы которого оценены на уровне среднего промышленного месторождения. Проявление подобного оруденения и положительная оценка его перспектив явились основанием для постановки рассматриваемых разведочных работ.

На основе анализа геологического строения была выбрана рациональная методика разведочных работ в северо-западной части участка Бала-Урпек, с целью дальнейшего освоения медно-золотого месторождения. Обоснованием постановки принятых в проекте разведочных работ является расширение минерально-сырьевой базы страны.

В соответствии с классификацией запасов медных месторождений участок Бала-Урпек по своим морфологическим особенностям и характеру распределения оруденения, относится ко второй группе по сложности геологического строения. Геолого-промышленный тип - медно-порфировый, со свойственной этому типу ассоциацией элементов.

Проект разведочных работ был составлен на основании следующих нормативных документов:

1. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. Москва, 1993г [4].
2. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Медные руды. ФГУ ГКЗ, Москва, 2007 г [5].

По совокупности результатов анализа материалов работ предшественников, для оценки промышленной значимости объекта проектом предусмотрены следующие виды работ: проходка разведочных канав для уточнения расположения рудоносного штокверка и буровые работы, в комплексе с геологическими, геофизическими, опробовательскими, лабораторными и другими методами исследований.

Геологические задачи и методика выполнения проектируемых работ, методы, способы и условия производства работ обоснованы в разделе 5.2 проекта.

5.2 Геологические задачи и методы их решения

Основной задачей проектируемых объемов является выполнение разведочных работ с целью определения дальнейшей рентабельности освоения месторождения. В процессе проведения работ, в соответствии с геологическим заданием, необходимо решить следующие задачи:

1. Составление проектно-сметной документации на проведение работ.
2. Организация полевых работ;
3. Полевые работы (топо-маркшейдерские, горные, буровые, опробование);
4. Ликвидация полевых геологоразведочных работ, рекультивационные работы, вывоз с участка производственного геологоразведочного оборудования и остатков материалов.
5. Лабораторные исследования;
6. Камеральные работы;
7. Составление геологического отчета с подсчетом балансовых запасов категории С1 и С2 в соответствии с ГОСТ Р 53579-2009 и «Требованиями к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов твердых полезных ископаемых» (МПР, приказ от 23.05.2011 г, № 378).

По результатам проведенных работ будет уточнено геологическое строение участка, локализованы запасы по категориям С1 и С2, составлен отчет с ТЭО временных разведочных кондиций, дана комплексная геолого-экономическая и социально-экологическая оценка.

Для решения поставленных задач ниже дана краткая характеристика видов и объемов работ, необходимых для качественного выполнения проекта.

5.3 Работы общего значения

Подготовительные работы и проектирование

В течение подготовительного периода и проектирования выполняется сбор и систематизация необходимых фондовых, архивных и опубликованных геологических, геофизических, геохимических и других материалов по объекту работ и смежным площадям. Указанные сведения содержатся в отчетах о региональных геолого-съёмочных, геохимических и геофизических работах, отчетах о крупномасштабных геологических, геофизических и геохимических съёмках, паспортах и отчетах о поисковых, ревизионно-поисковых работах.

Кроме текстовой части потребуется картографический материал: карты геологического содержания, карты геофизического содержания, карты фактического материала площадных геохимических и геофизических съёмок, результаты опробования горных выработок, поисковых и оценочных скважин.

Собранные сведения из источников информации подлежат систематизации – подбору, группировке, сортировке по определенным признакам и вводу в компьютер.

В итоге анализа данных составляется проектно-сметная документация и комплект необходимых карт и схем геологического и фактологического содержания. Содержание документации определяется «Инструкцией по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы», 1993 г [4].

5.4 Работы геологического содержания

Геологической документации подлежит стопроцентный объем проходки канав и бурения скважин. При документации будет применена строгая система нумераций всех выработок, проб и образцов.

Геологическая документация разведочных канав

Полная геологическая документация канавы состоит из зарисовки дна канавы, на которой нанесены все вскрытые коренные породы с указанием условий их залегания, и зарисовок обеих стенок канавы. Сопровождается

бороздовым опробованием. Проектом предусматривается документация канав без радиометрии. Объем документации по канавам составляет 5830 м (Табл. 5.1). Глубина канав составляет 2 метра.

Геологическая документация керна скважин

Геологическая документация керна вертикальных скважин будет выполняться без радиометрии, в специальном отапливаемом помещении на базе партии. Документация будет выполняться поинтервально на бумажных и электронных носителях с фотодокументацией каждого кернового ящика и сопровождаться опробованием. Объемы документации керна горных пород приведены в таблице 5.2.

Попутно будут отбираться образцы для изготовления шлифов и аншлифов для петрографического изучения состава пород минерализованных зон и вмещающих пород.

Образцы для изготовления прозрачных шлифов будут отбираться из керна скважин и полотна канав через 30 м. Тогда объем отбора образцов составит $257+194=451$ штук.

Таблица 5.1 – Проектируемый объем документации канав

| №, п/п | № канавы | Длина канав и объем документации, пог. М |
|--------|----------|--|
| 1 | К-1 | 520 |
| 2 | К-2 | 500 |
| 3 | К-3 | 350 |
| 4 | К-4 | 500 |
| 5 | К-5 | 480 |
| 6 | К-6 | 510 |
| 7 | К-7 | 520 |
| 8 | К-8 | 430 |
| 9 | К-9 | 450 |
| 10 | К-10 | 490 |
| 11 | К-11 | 480 |
| 12 | К-12 | 400 |
| 13 | К-13 | 200 |
| | Итого: | 5830 |

Таблица 5.2 – Проектируемый объем документации керна

| Наименование участка | Объем бурения скважин | |
|---------------------------------------|-----------------------|--------|
| | шт. | пог. м |
| Всего объем бурения | 39 | 7722 |
| Проектный выход керна, % | | 90 |
| Объем документации керна горных пород | | 6950 |

5.5. Горные работы

Проектом предусматривается проходка канав. Длина канав в линии – 200-520 м (средняя 449 м), средняя глубина канав - 2 м. Проектируемые параметры сечения канав при проходке бульдозером: угол откоса бортов 75°, тогда при ширине по полотну $a=4$ м и средней глубине 2 м ширина канавы по поверхности составит 4,5 м, а площадь сечения – 8,5 м².

Объем работ составит: 13 канав средней протяженностью по 449 м – 5830 п.м., или 49526.4 м³ (таблица 5.3) Проектом предусматривается, что в каждой канаве будут отбираться бороздовые пробы длиной 1 п. м. на всю длину канав – всего 5830 п.м.

Таблица 5.3 – Объем канав

| № линии | Наименование выработок | Длина выработок, м | Сечение выработок, м ² | Глубина выработок, м | Всего объем, пог. М | Всего объем, м ³ |
|---------|------------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | К-1 | 520 | 8,5 | 2 | 5830 | 49526,4 |
| 2 | К-2 | 500 | 8,5 | 2 | | |
| 3 | К-3 | 350 | 8,5 | 2 | | |
| 4 | К-4 | 500 | 8,5 | 2 | | |
| 5 | К-5 | 480 | 8,5 | 2 | | |
| 6 | К-6 | 510 | 8,5 | 2 | | |
| 7 | К-7 | 520 | 8,5 | 2 | | |
| 8 | К-8 | 430 | 8,5 | 2 | | |
| 9 | К-9 | 450 | 8,5 | 2 | | |
| 10 | К-10 | 490 | 8,5 | 2 | | |
| 11 | К-11 | 480 | 8,5 | 2 | | |
| 12 | К-12 | 400 | 8,5 | 2 | | |
| 13 | К-13 | 200 | 8,5 | 2 | | |

5.6 Разведочное бурение

Целью проведения буровых работ является выявление, прослеживание и изучение рудного штокверка на глубину до 200 м вертикальными разведочными скважинами, а так же опробование керна и получение необходимых данных для подсчета запасов меди и золота по категории С₁.

Разведочные скважины проектируются по профилям через 150 м, с расстоянием между скважинами 100-150 м, в местах пересечения потенциальных рудных зон. Проектом предусматривается механическое колонковое бурение скважин, с алмазными наконечниками диаметра 76 мм. По завершению бурения предусматривается ликвидационный тампонаж всех скважин.

Таблица 5.4 – Объем бурения и ГИС проектируемых скважин

| Объем бурения | | Объем ГИС, пог. м |
|---------------|--------|----------------------|
| шт. | пог. м | |
| 39 | 7722 | 7722 |

По всем скважинам будет проведено керновое опробование и геофизические исследования (ГИС).

5.7 Геолого-технологическое картирование

Целью изучения технологии переработки первичных и окисленных руд рудопроявления Бала-Урпек планируется отбор 2 технологических лабораторных проб весом по 500 кг каждая. Пробы предназначены для изучения качественных характеристик обогатимости руд и технологической типизации; для уточнения вещественного состава руд и форм нахождения меди, золота и других компонентов, разработки технологического регламента переработки руд, с получением технологических показателей необходимых для обоснования кондиций и подсчета запасов.

Расчет количества технологических проб первичных и окисленных руд представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Объем технологических проб

| № | Вид работ | Количество технологических проб, шт | Масса технологической проб, кг | Плотность порога, г/см ³ |
|---|---|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Технологические пробы из первичных руд | 1 | 500 | 2,55 |
| 2 | Технологические пробы из окисленных руд | 1 | 500 | 2,55 |
| 3 | Всего | 2 | 1000 | |

Технологические лабораторные пробы будут отобраны по 1 пробе из окисленных руд по канавам, вскрывшим рудные пересечения и одна проба по рудным телам из керна скважин, пробуренных на участке Бала-Урпек. Всего 2 малых технологических лабораторных пробы, вес каждой - 500 кг.

Технологические пробы из окисленных руд будут отобраны из траншей на всю мощность рудного интервала (тела) задирковым способом. Глубина заделки 5 см. Категория пород VII. Технологические пробы первичных руд будут отбираться из керновых проб и состояться из нескольких пересечений с участка детализации.

5.8 Геофизические исследования

По всем скважинам будут проведены и геофизические исследования (ГИС).

Для данного типа месторождения используются: электромагнитный каротаж (ЭМК) – для выявления и прослеживания в разрезах скважин рудных горизонтов, рентгенорадиометрический каротаж (РРК) керна – для определения в рудах содержаний, гамма-гамма каротаж (ГГК) – для определения плотности пород и руд, каротаж сопротивлений (КС) – для выделения зон минерализации и для изучения околорудного изменения пород, их пористости и трещиноватости.

Геофизические исследования скважин выполняются для определения параметров искривления скважин (инклинометрия) и расчленения разрезов скважин по кажущемуся сопротивлению и гамма-активности (каротаж сопротивлений и гамма-каротаж).

Гамма-каротаж (ГК) проводится радиометрами КУРА-1 и КСП-38 с использованием регистратора БСК-051 и каротажной станции СК-1-74. Погрешность измерений не должна превышать 15% при гамма-активности пород от 10 до 20 мкр/час.

Каротаж сопротивления (КС) выполняется снарядом КСП-38 с использованием регистратора БСК-051 и каротажной станции СК-1-74.

Инклинометрия (ИК) скважин выполняется инклинометром СИЭЛ со станцией СК-1-74 с шагом 20 м. Погрешность в измерении угла наклона скважин и азимута не должна превышать $0,5^\circ$ и 5° , соответственно.

5.9 Опробовательские работы

Отбор образцов для изготовления шлифов и аншлифов

Образцы для изготовления шлифов и аншлифов будут отбираться для петрографического изучения состава пород минерализованных зон и вмещающих пород. Отбор образцов будет производиться из керна скважин и полотна канав через 30 м. Суммарный объем отбора образцов (округленно) составит $257+194=451$ штука.

Керновое опробование

Согласно инструкции ГКЗ, требуемый выход керна по полезному ископаемому, с учетом каждого рейса, должен составлять не менее 90%. Линейный выход керна в пределах опробуемого интервала обязательно контролируется весовым. Средняя длина пробы (по керну) по рудным интервалам и вмещающим породам – 1,0 м

Керн будет отбираться на всем интервале бурения за исключением интервала пройденного по рыхлым породам (от 0 до 2 м).

При весьма неравномерном распределении меди и золота в рудах, рекомендуемый минимальный диаметр керна составляет 42-60 мм. Исходя из рекомендуемых технических средств бурения и минимального рекомендуемого диаметра керна, бурение в интервале от 2 до 200 м будет производиться комплексом ССК-76 с алмазными коронками диаметром 76 мм.

При диаметре бурения 76 мм с помощью камнерезного станка (машинное опробование) в пробу отбирается весь керн. Диаметр керна – 48 мм.

При диаметре бурения 76 мм, объемной массе 2,55 г/см³, длине пробы 1 м и отборе всего керна в пробу минимальный средний вес пробы составит 4,6 кг. Расчет массы керновых проб по минерализованным зонам и вмещающим породам приведен в таблице 5.6. Распределение и расчет объема опробования по массе проб, категориям пород приведено в таблице 5.7.

В процессе опробования будет осуществляться постоянный контроль над представительностью керновых проб путем сравнения их фактических и теоретических весов.

Таблица 5.6 – Расчет массы керновых проб

| Диаметр коронки, мм | Диаметр керна, мм | Площадь сечения, кв. см | Длина пробы, см | Объемная масса сырья, г/куб.см | Теоретическая масса пробы, |
|---------------------|-------------------|-------------------------|-----------------|--------------------------------|----------------------------|
| 76 | 48 | 18,09 | 100 | 2,55 | 4,6 |

Таблица 5.7 - Объем кернового опробования

| Объем бурения для опробования | | Количество проб, шт | | |
|-------------------------------|------|---------------------|-------------|------------|
| м | % | основных | контрольных | всего проб |
| 1386 | 17,9 | 1386 | 55 | 1441 |
| 1188 | 15,4 | 1188 | 47 | 1235 |
| 1584 | 20,5 | 1584 | 63 | 1647 |
| 1188 | 15,4 | 1188 | 47 | 1235 |
| 1188 | 15,4 | 1188 | 47 | 1235 |
| 1188 | 15,4 | 1188 | 47 | 1235 |
| 7722 | 100 | 7722 | 306 | 8028 |

Бороздвое опробование

Для данного участка распределение полезного компонента весьма неравномерное и мощность рудных тел более 2,5 м, сечение борозды составит 3x8см. Сечение борозды должно быть выдержанно на всем интервале пробоотбора, так как от этого во многом зависит достоверность результатов.

Опробование будет проводиться секционной бороздой с длиной секции равной 1 метр, так как руды характеризуются неравномерным распределением полезного компонента.

Теоретический вес пробы рассчитывается по формуле:

$$Q = S \times l \times d,$$

где S – сечение борозды, см²; l – длина пробы, см; d – объемная масса руды, г/см³.

Таблица 5.8 - Расчет массы бороздовых проб

| Площадь сечения борозды, кв. см | Длина пробы, см | Объемная масса сырья, г/куб. см | Теоретическая масса пробы, кг |
|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 24 | 100 | 2,55 | 6,1 |

Количество проб с учетом контрольного опробования (5%) составит 6122 шт.

При средней плотности руды и породы 2,55 г/см³ расчетная масса одного метра бороздовой пробы составит 6,1 кг.

Объем отбора бороздовых проб представлен в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Объем отбора бороздовых проб

| №, п/п | № канавы | Объем проходки канав для опробования | | Количество проб, шт | | |
|--------|----------|--------------------------------------|-----|---------------------|-------------|-------|
| | | м | % | основных | контрольных | всего |
| 1 | К-1 | 520 | 8,9 | 520 | 26 | 546 |
| 2 | К-2 | 500 | 8,6 | 500 | 25 | 525 |
| 3 | К-3 | 350 | 6 | 350 | 18 | 368 |
| 4 | К-4 | 500 | 8,6 | 500 | 25 | 525 |
| 5 | К-5 | 480 | 8,2 | 480 | 24 | 504 |
| 6 | К-6 | 510 | 8,7 | 510 | 26 | 536 |
| 7 | К-7 | 520 | 8,9 | 520 | 26 | 546 |
| 8 | К-8 | 430 | 7,4 | 430 | 22 | 452 |
| 9 | К-9 | 450 | 7,7 | 450 | 23 | 473 |
| 10 | К-10 | 490 | 8,4 | 490 | 25 | 515 |
| 11 | К-11 | 480 | 8,2 | 480 | 24 | 504 |
| 12 | К-12 | 400 | 6,9 | 400 | 20 | 420 |
| 13 | К-13 | 200 | 3,4 | 200 | 10 | 210 |
| 14 | Итого: | 5830 | 100 | 5830 | 292 | 6122 |

5.10 Обработка проб

Обработка проб включает измельчение, перемешивание, сокращение материала и истирание до 0,074 мм. Начальный вес бороздовых и керновых проб – соответственно 6,1 и 4,9 кг. Категория пород VII. Способ обработки машинно-ручной, схема обработки многостадийная (рис. 5.1-5.2).

Обработка проб будет выполняться в Восточно-Казахстанском центре испытаний минерального сырья ТОО «ГРК «Топаз» механическим способом по схеме. Керновые пробы вначале подвергаются гидростатическому взвешиванию с целью определения объемной массы и уточнения процента выхода керна.

Измельчение проб выполняется механическим способом. Первоначальное измельчение на щековой дробилке ДЩ 150х 80 до трёх миллиметров. Дальнейшее измельчение проходит на валковой дробилке ДВ 200х150 до крупности один миллиметр. Истирание материала для лабораторных исследований до крупности 0,074 мм проводится на дисковом истирателе. Квартование проб осуществляется методом «конуса и диска», деления крестовиной.

Обработка проб производится в соответствии со схемами обработки, по формуле:

$$Q=k*d^2,$$

где: Q – вес пробы;

k – коэффициент неравномерности (0,2);

d – диаметр керна.

Для выявления величины случайной погрешности обработки начальных проб будет произведена экспериментальная обработка проб. С этой целью после первой стадии дробления (измельчение до крупности 1 мм) весь материал рудных проб делится квартованием на две части, каждая из них обрабатывается и анализируется в дальнейшем как самостоятельная проба.

Возможные систематические погрешности обработки проб выявляются сопоставлением средних содержаний меди и золота в лабораторных пробах, полученных по исследуемой схеме обработки, и в материале отходов каждой стадии обработки основной пробы.

Результаты анализов по каждой сравниваемой паре проб фиксируются в таблице. По ним вычисляется среднеквадратическая погрешность определений содержаний меди и золота. Если средняя относительная погрешность обработки и анализа не превышает 15-20%, точность обработки считается достаточной, при большей погрешности схему обработки проб следует изменить и проверить ее новыми испытаниями.

На второй стадии обработки весь материал лабораторной пробы истирается до крупности 0,074 м и делится пополам (0,50-0,75 кг). Такой же массы составляет дубликат пробы, хранящийся в дубликат-хранилище.

Количество проб, подлежащих обработке по варианту принятой схемы, приведено в таблице 5.10.

Таблица 5.10 - Объем обработки проб

| № | Вид опробования | Количество проб для обработки, шт |
|---|--|-----------------------------------|
| 1 | Бороздовое | 6122 |
| 2 | Керновое | 8028 |
| 3 | Образцы для изготовления шлифов и аншлифов | 451 |
| 4 | Технологические пробы | 2 |
| 5 | Всего | 14611 |

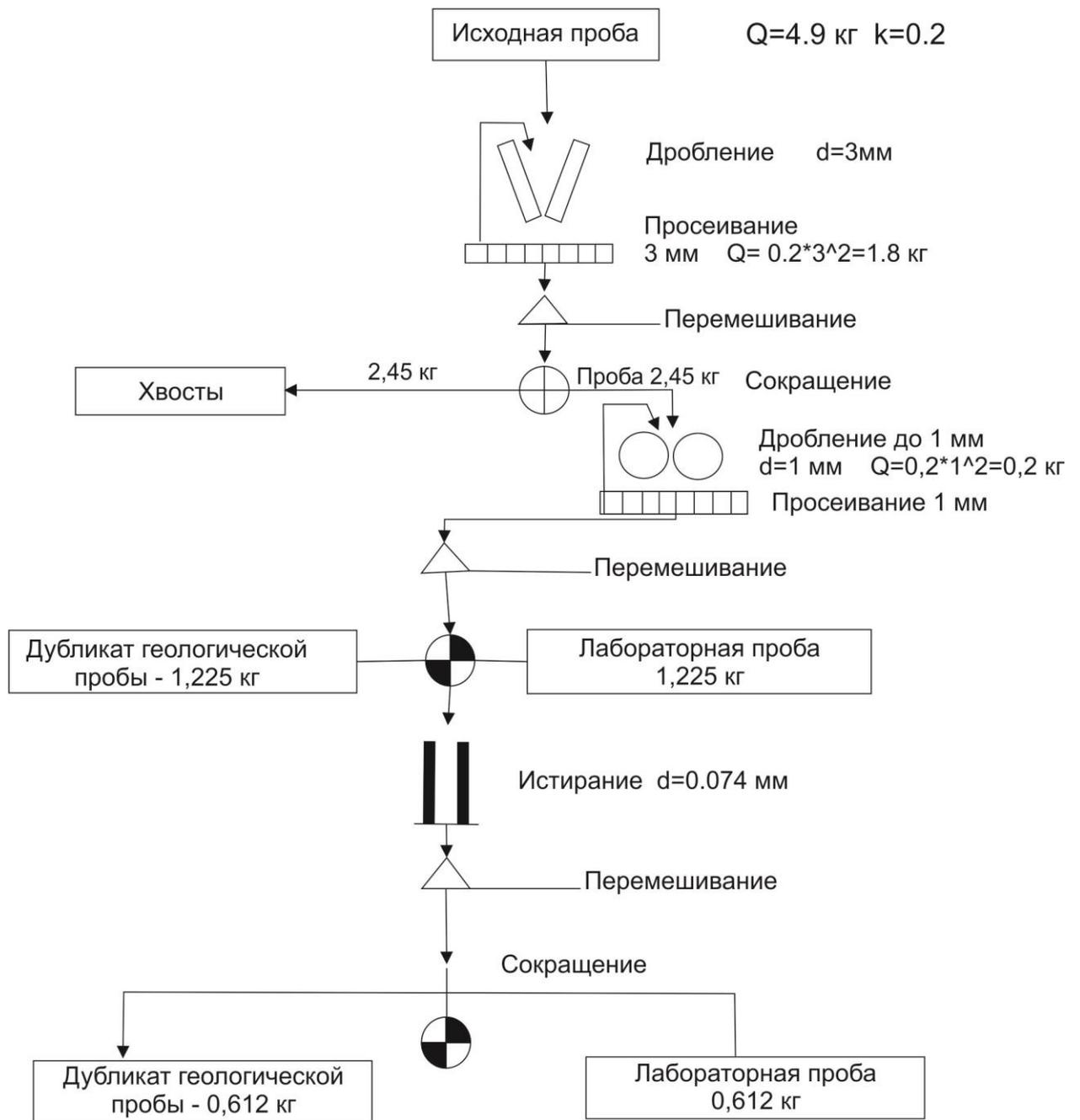


Рисунок 5.1 – Схема обработки керновых проб

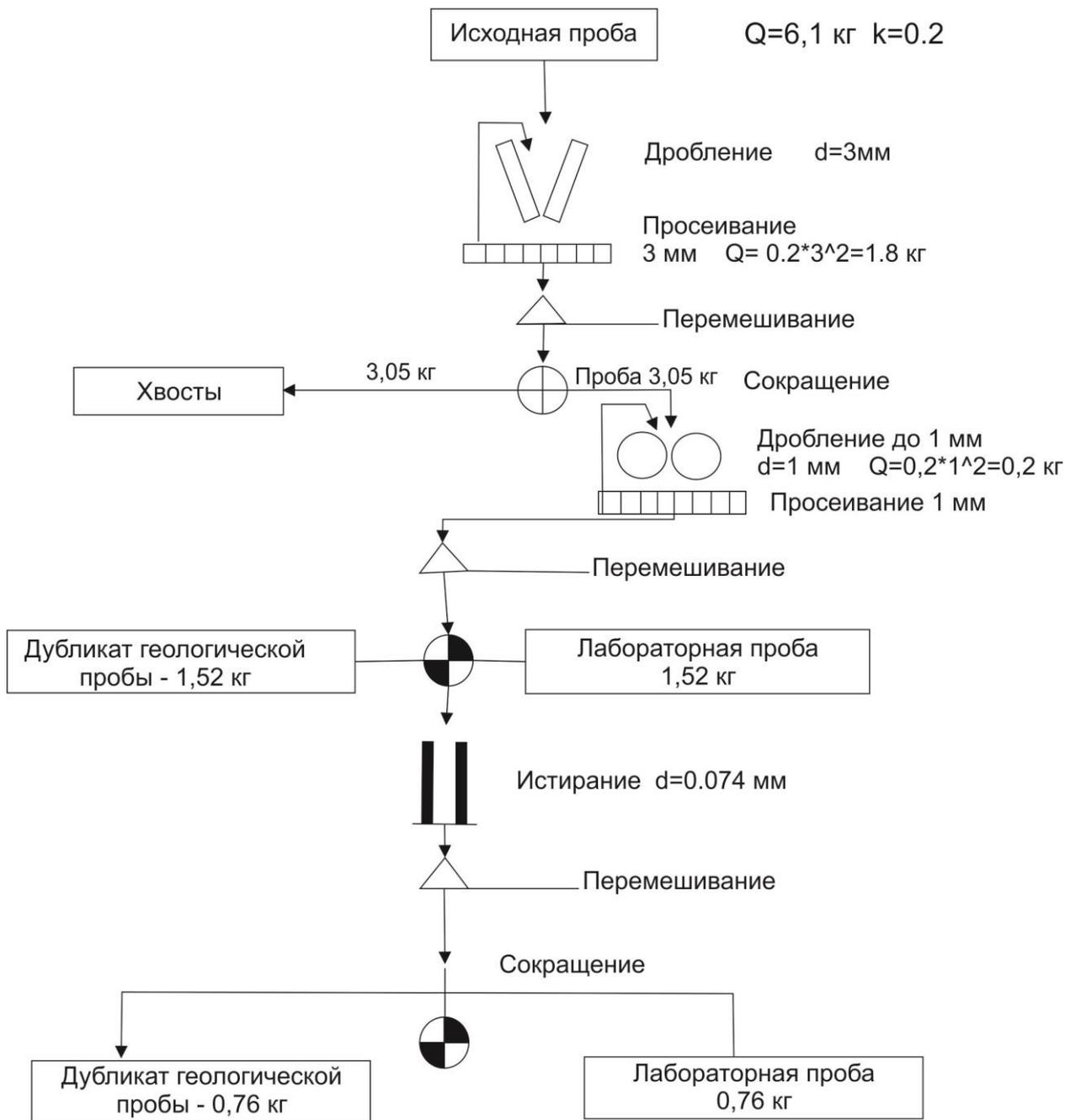


Рисунок 5.2 – Схема обработки борздовых проб

5.11 Лабораторные исследования

Все отобранные пробы после их обработки будут подвергнуты различным видам анализа. Основной объем проб будет производиться в Восточно-Казахстанском центре испытаний минерального сырья ТОО «ГРК «Топаз». Внешний геологический контроль выполняется в ТОО «Центргеоланалит» (г. Караганда).

Петрографическое и минералографическое исследование предполагается провести для изучения состава пород и руд. Для этого проектом предусмотрено на участке Бала-Урпек отобрать, а в лаборатории изготовить 225 прозрачных шлифов и 225 аншлифа.

Элементный анализ руд будет производиться анализом ISP. Данный вид анализа отличается высокой чувствительностью и способностью определения малых и сверхмалых концентраций. Метод позволяет проводить определение практически всех элементов периодической системы. Анализ будут подвергнуты бороздовые и керновые пробы в количестве 6122 и 8028 штук соответственно, с учетом 5% проб на внутренний и внешний контроль. В таблице 5.11 представлены объемы лабораторных исследований.

Таблица 5.11 – Объемы лабораторных исследований

| № | Вид анализа, вид пробы | Количество проб, шт | | |
|---|------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|
| | | Основных, шт | Контрольных, шт | Всего |
| 1 | ISP- анализ | | | |
| | Бороздовые | 5830 | 292 | 6122 |
| | Керновые | 7722 | 306 | 8028 |
| 2 | Петрографический, минералогический | | | |
| | Шлифы | 225 | | 225 |
| | Аншлифы | 225 | | 225 |

5.12 Камеральные работы

Согласно геологическому заданию ожидаемым результатом проектируемых работ являются запасы меди и золота по участку разведочных работ.

Все виды работ разведочных работ на участке сопровождаются камеральной обработкой в соответствии с требованиями инструкций по каждому виду работ. Для этого потребуются выполнить следующие виды работ: 1) промежуточная камеральная обработка; 2) окончательная камеральная обработка результатов разведочных работ на участке; 3) составление окончательного геологического отчета и защита в ГКЗ.

Промежуточная камеральная обработка включает ежедневное обеспечение геологических, буровых, геофизических, и других работ. Она состоит из следующих основных видов работ:

- вычисление координат точек инклинометрических замеров скважин и выноска их на планы и разрезы; обработку результатов геофизических наблюдений;

- выноску на планы и разрезы полученной геологической, геофизической и прочей информации;

- составление геологических колонок, паспортов скважин, разрезов, диаграмм каротажа;

- составление рабочих геологических разрезов, планов, проекций рудных тел с отображением на них геолого-структурных данных;

- составление заявок и заказов на выполнение различных видов лабораторных исследований;

- обработку полученных аналитических данных и выноску результатов на разрезы, проекции, планы; статистическую обработку результатов изучения документации, свойств горных пород и руд;

- составление информационных записок, актов выполненных работ.

Окончательная камеральная обработка заключается в пополнении, корректировке и составлении окончательной геологической карты месторождения, проекций рудных тел, геологических разрезов, составлении дополнительных графических приложений.

Завершением всех камеральных работ составляется отчет с подсчетом запасов и приложением всех необходимых графических материалов, с полной

систематизацией полученной информации и увязкой всех новых данных с результатами работ прошлых лет. Полученным запасам дается геолого-экономическая оценка с составлением технико-экономических соображений, и защита отчета в ГКЗ.

6 Ожидаемые результаты работ

Проектом предусматривается разведка рудоносного штокверка разведочными канавами и скважинами. В результате выполнения проектируемых работ будет уточнено расположение рудных зон, их геологическое строение, будут подсчитаны запасы по категории С₁.

В результате проведения разведочных работ ожидается перевод запасов категории С₂ в запасы категории С₁.

Таблица 6.1 – Результаты подсчета

| Категория запасов | Площадь, м ² | Объем, м ³ | Объемный вес руды, т/м ³ | Количество руды, т | Среднее содержание, % | | Количество металла | |
|-------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------|--------------------|------------|
| | | | | | Медь | Золото | Медь, тыс. т | Золото, кг |
| С ₂ | 16244,76 | 12 636 490 | 2,55 | 18603,23 | 0,62 | 0,06 | 114,7 | 1114,2 |

Среднее содержание меди в рудной зоне 0,62%, золота -0,06%. При глубине подсчета 150 м и объемном весе руды – 2,55 т/м³, запасы меди по категории С₂ составляют 114700 тонн, а золота – 1114,2 кг.

Плотность разведочной сети обеспечит подсчет запасов по категории С₁. По результатам проектируемых геологоразведочных работ будут разработаны ТЭО разведочных кондиций. Составлен и представлен на Государственную экспертизу отчет с подсчетом запасов.

7 Социальная ответственность при проведении геологоразведочных работ

Введение

Целью данной работы является изучение особенностей геологического строения и составление проекта геологоразведочных работ на комплексное Cu – Au оруденение северо-западной части проявления Бала – Урпек.

В данной главе рассматривается производственная и экологическая безопасность при выполнении геологоразведочных работ.

7.1 Производственная безопасность

При проведении геологоразведочных работ обязательно нужно учитывать опасные и вредные факторы (ГОСТ 12.0.003-74[17]), для данного проекта приведенные в табл. 7.1.

7.1.1 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 [18].

Таблица 7.1 - Основные элементы производственного процесса геологоразведочных работ, формирующие опасные и вредные факторы на участке «Бала - Урпек»

| Этапы работ | Наименование запроектированных видов работ и параметров производственного процесса | Факторы (ГОСТ 12.0.003-74), [17] | | Нормативные документы |
|--------------------|---|---|---|---|
| | | Опасные | Вредные | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Полевые работы | 1. Бурение скважин станками СКБ – 5 и НУДХ - 4 2. Геологические работы (опробование) | 1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов 2. Электрический ток 3. Пожароопасность | 1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе 2. Превышение уровней шума и вибрации 3. Повреждение в результате контакта с дикими животными, насекомыми, пресмыкающимися 4. Загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны | ГОСТ 12.2.003-91 [18] ГОСТ 12.1.019-79 [19] ГОСТ 12.1.003-83 [20] ГОСТ 12.1.012-90 [21] ГОСТ 12.1.038-82 [22] ГОСТ 12.1.005-88 [23] |
| 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 [25] ГОСТ 12.1.045-84 [26] 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] |

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 [19]; ГОСТ 12.1.038-82 [22].

Мероприятия по устранению опасного фактора

К защитным мерам от опасности прикосновения к токоведущим частям электроустановок относятся: изоляция, ограждение, блокировка, пониженные напряжения, электрозщитные 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 электробезопасных 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 [24].

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 [24].

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 [30] 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(З).

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 [30].

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.

7.1.2 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 – 15⁰С, минимальная – 45⁰С; в июле +19,5 – 24⁰С, максимальная +41⁰С, максимальная месячная сумма осадков не превышает 265, мм.

Мероприятия по устранению вредного фактора

Предотвращение переохлаждения и его последствий осуществляется разными способами. В полевых условиях это: рациональный режима 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 [21], 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 7.2 - 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 [22] таблица 7.2. Уровень шума не должен превышать значения в 85 дБА, наиболее благоприятный шум 10-30 дБ.

Мероприятия по устранению вредного фактора

Профилактика вибрационной болезни включает в себя ряд мероприятий технического, организационного и лечебно-профилактического характера.

Таблица 7.3 - 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 |

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 - противоэнцефалитные 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 7.4.

Таблица 7.4 - ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны (ГОСТ 12.1.005-88 [23])

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

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 углеводов 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).

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 [34] указаны оптимальные и допустимые нормы микроклимата для работ разной категории тяжести. Отопление помещений проектируется в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-91 [29].

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 7.5 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 [32]. 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:

- 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/м³ (ГОСТ 12.1.005-88 [23]). 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 (SiO₂), развивается наиболее известная форма пневмокониоза – силикоз.

Таблица 7.6 - 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 |
| Рабочий кабинет, | Г-0,8 | 3,0 | 1,0 | 1,8 | ≥ 300 |
| Аналитические лаборатории | Г-0,8 | 4,0 | 1,5 | 2,4 | ≥ 300 |
| Помещения для работы с дисплеям, залы ЭВМ | Г-0,8 | 4,0 | 1,5 | 2,4 | ≥ 300 |

7.2 Экологическая безопасность

Геологоразведочные 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 тампонирования 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, ГОСТ 17.4.3.02-85.

7.3 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.

7.4 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 спецобувью, 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.

8 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

8.1 Основные технико-экономические показатели разработки

Промышленная ценность месторождения, а, следовательно и экономическая целесообразность его освоения может быть установлена на основе анализа и сопоставления технико-экономических показателей рассчитанных для различных вариантов (таблица 7.).

По оцениваемому месторождению рассмотрено 3 варианта запасов, подсчитанных на основе условно принятых кондиций. Анализ их изменения и ожидаемых технико-экономических показателей в зависимости от изменения масштабов производства позволяет сделать следующие выводы.

Положительные показатели разработки месторождения обеспечиваются только в I (борт 0,3%) и II (борт 0,2%) вариантах использования подсчитанных запасов. Результаты расчетов показывают, что более предпочтительным вариантом представляется вариант II, который обеспечивает более полное и рентабельное извлечение полезного ископаемого и в этом случае вовлекается в разработку запасов медной руды на 56,2%, а металла на 23,2% больше, чем в первом варианте. По II варианту показатели за весь период составят:

- производственная прибыль – 42 545,9 тыс. USD;
- чистая прибыль – 34 036,7 тыс. USD;
- чистая современная стоимость месторождения при @=15% составит 1 336,7 тыс. USD;
- рентабельность производства – 12,4%;
- окупаемость капиталовложений – 6,7 года.

Таким образом, окупаемость капитальных вложений при II варианте составляет 6,7 года, что соответствует срокам, рекомендуемым инструкциями для вновь строящихся предприятий цветной металлургии (7 лет). Рентабельность производственных фондов 12,4% - немного ниже установленного норматива по отрасли (15%), а себестоимость 1 т меди из приращиваемых запасов находится ниже отпускной цены.

Таблица 8.1 - Основные технико-экономические показатели разработки открытым способом запасов медной руды на участке Бала-Урпек в ВКО

| Наименование показателей | Ед. изм. | Значения показателей по вариантам подсчета запасов | | | | |
|---|----------|--|-----------|------------|-----------|-------------|
| | | вариант I | Δ II | вариант II | Δ III | вариант III |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Бортовое содержание меди | % | 0,3 | | 0,2 | | 0,1 |
| Геологические и эксплуатационные запасы | | | | | | |
| Геологические запасы руды | т | 12 155 621 | 6 827 904 | 18 983 525 | 7 505 693 | 26 489 218 |
| | м3 | 4 766 910 | 2 677 609 | 7 444 520 | 2 943 409 | 10 387 929 |
| Среднее содержание меди | % | 0,78 | 0,32 | 0,61 | 0,20 | 0,49 |
| Запасы меди | т | 94 343,9 | 21 879,5 | 116 223,4 | 14 649,6 | 130 873,0 |
| Объемный вес руды | т/м3 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 |
| Объемный вес вскрышных пород | т/м3 | 2,55 | | 2,55 | | 2,55 |
| Объем вскрышных пород | м3 | 5 525 640 | | 5 191 970 | | 6 241 608 |
| | т | 2 166 918 | | 2 036 067 | | 2 447 690 |
| Объем горной массы | м3 | 10 292 550 | | 12 636 490 | | 16 629 537 |
| Потери при добыче | % | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Разубоживание | % | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 |
| Эксплуатационные запасы (товарная руда) | т | 12 552 000 | 7 050 553 | 19 602 553 | 7 750 444 | 27 352 997 |
| | м3 | 4 922 353 | 2 764 923 | 7 687 276 | 3 039 390 | 10 726 665 |
| Среднее содержание меди в товарной руде | % | 0,71 | 0,29 | 0,56 | 0,18 | 0,45 |
| Количество меди в товарной руде | т | 89 627 | 20 786 | 110 412 | 13 917 | 124 329 |
| Объем вскрышных пород, всего: | м3 | 5 370 197 | | 4 949 214 | | 5 902 872 |
| в т.ч.: - горно-капитальная вскрыша; | м3 | 1 845 720 | | 2 079 820 | | 2 044 800 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|---------|-----------|---|-----------|---|-----------|
| - эксплуатационная вскрыша | м3 | 3 524 477 | | 2 869 394 | | 3 858 072 |
| Коэффициент вскрыши | м3/т | 0,43 | | 0,25 | | 0,22 |
| Коэффициент эксплуатационной вскрыши | м3/т | 0,28 | | 0,15 | | 0,14 |
| Горно-технологические показатели | | | | | | |
| Расчетная годовая производительность карьера: | | | | | | |
| - по руде | тыс. т | 1 000,0 | | 1 500,0 | | 1 900,0 |
| | тыс. м3 | 392,2 | | 588,235 | | 745,1 |
| - по меди | т | 7 140 | | 8 449 | | 8 636 |
| - по эксплуатационной вскрыше | тыс. м3 | 280,8 | | 219,568 | | 268,0 |
| - по горной массе | тыс. м3 | 672,9 | | 807,8 | | 1 013,1 |
| Срок обеспеченности рудника запасами | лет | 12,6 | | 13,1 | | 14,4 |
| Показатели переработки руды | | | | | | |
| Расчетные годовые показатели ОФ: | | | | | | |
| - объем переработки товарной руды | тыс. т | 1 000,0 | | 1 500,0 | | 1 900,0 |
| - среднее содержание меди в перерабатываемой руде | % | 0,71 | | 0,56 | | 0,45 |
| - количество меди в перерабатываемой руде | т | 7 140 | | 8 449 | | 8 636 |
| Производство и переработка концентрата: | | | | | | |
| - извлечение меди в концентрат | % | 59,81 | | 59,81 | | 59,81 |
| - содержание меди в концентрате | % | 22,2 | | 22,2 | | 22,2 |
| - выход концентрата | % | 1,92 | | 1,52 | | 1,22 |
| - количество концентрата | тыс. т. | 19,2 | | 22,8 | | 23,3 |
| - количество меди в концентрате | т | 4 271 | | 5 053 | | 5 165 |
| - потери меди при переработке концентрата и аффинаже (МП ТОО "Казцинк") | % | 0,15 | | 0,15 | | 0,15 |

Продолжение таблицы 8.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|----------|----------|---|----------|---|----------|
| - количество катодной меди | т | 4 264 | | 5 046 | | 5 158 |
| - сквозное извлечение меди | % | 59,72 | | 59,72 | | 59,72 |
| - количество хвостов флотации | тыс. т. | 980,8 | | 1 477,2 | | 1 876,7 |
| - содержание меди в хвостах флотации | % | 0,29 | | 0,23 | | 0,18 |
| - количество меди в хвостах флотации | т | 2 870 | | 3 396 | | 3 471 |
| Технико-экономические показатели | | | | | | |
| Производство за все годы отработки: | | | | | | |
| - объем переработки руды | тыс. т | 12 552,0 | | 19 602,6 | | 27 353,0 |
| Производство и переработка флотоконцентрата: | | | | | | |
| - объем производства флотоконцентрата | тыс. т | 241,5 | | 297,5 | | 335,0 |
| - количество меди в флотоконцентрате | т | 53 606 | | 66 038 | | 74 361 |
| - потери меди при переработке флотоконцентрата и аффинаже (МП ТОО "Казцинк") | % | 0,15 | | 0,15 | | 0,15 |
| - количество катодной меди | т | 53 525 | | 65 938 | | 74 250 |
| Цена реализации катодной меди | USD/т | 6 003,0 | | 6 003,0 | | 6 003,0 |
| Общий доход за весь срок эксплуатации | тыс. USD | 321 313 | | 395 829 | | 445 722 |
| Годовой доход от реализации товарной продукции | тыс. USD | 25 599 | | 30 289 | | 30 961 |
| Извлекаемая ценность 1 тонны руды | USD | 25,6 | | 20,2 | | 16,3 |
| Инвестиции, всего, в т.ч.: | тыс. USD | 16 096,9 | | 19 055,6 | | 20 942,1 |
| - капитальные затраты | " | 12 349,2 | | 13 815,3 | | 14 485,8 |
| - оборотный капитал | " | 3 747,8 | | 5 240,2 | | 6 456,4 |

Продолжение таблицы 8.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|----------|-----------|---|-----------|---|-----------|
| Эксплуатационные затраты за весь срок эксплуатации: | тыс. USD | 188 168,6 | | 273 924,9 | | 371 790,9 |
| - на добычу руды (БВР, выемка горной массы, транспортировка, отвалообразование и содержание технологических дорог) | " | 32 123,9 | | 40 047,1 | | 55 320,8 |
| - на производство и переработку концентрата | " | 149 768,8 | | 224 076,4 | | 302 793,6 |
| - общепроизводственные расходы | " | 6 276,0 | | 9 801,3 | | 13 676,5 |
| Годовые эксплуатационные расходы | тыс. USD | 14 991,1 | | 20 960,9 | | 25 825,4 |
| Удельные эксплуатационные расходы: | | | | | | |
| - на 1 т руды | USD | 15,0 | | 14,0 | | 13,6 |
| - на 1 т катодной меди | USD | 3 515,5 | | 4 154,2 | | 5 007,3 |
| Амортизационные отчисления, всего, в т.ч.: | тыс. USD | 16 813,4 | | 18 279,6 | | 18 950,0 |
| - амортизация основных средств | тыс. USD | 5 520,0 | | 6 120,0 | | 6 920,0 |
| - амортизация затрат по отдельной группе (ГРР и ГКР) | " | 11 293,4 | | 12 159,6 | | 12 030,0 |
| Косвенные расходы | тыс. USD | 13 000,0 | | 14 000,0 | | 15 000,0 |
| Отчисления по Контракту недропользования, всего, в т.ч.: | тыс. USD | 4 637,5 | | 5 642,2 | | 6 427,2 |
| - бонус коммерческого обнаружения | " | 566,3 | | 697,7 | | 785,6 |
| - отчисления в ликвидационный фонд | " | 389,5 | | 477,4 | | 628,9 |
| - отчисления на обучение казахстанских кадров | " | 39,0 | | 47,7 | | 62,9 |
| - отчисления на развитие региона | " | 280,0 | | 300,0 | | 320,0 |
| - мониторинг за состоянием недр | " | 42,7 | | 46,0 | | 49,3 |
| - экологическое страхование | " | 42,7 | | 46,0 | | 49,3 |

Продолжение таблицы 8.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|----------|----------|---|----------|---|-----------|
| - прочие обязательные страховые платежи | " | 64,1 | | 69,0 | | 74,0 |
| - отчисления на НИОКР | " | 3 213,1 | | 3 958,3 | | 4 457,2 |
| Налоги и платежи, вычитаемые из дохода, всего, в т.ч.: | тыс. USD | 33 249,3 | | 41 436,2 | | 47 502,4 |
| - налог на добычу полезных ископаемых (5,7%) | " | 30 667,7 | | 37 779,9 | | 42 541,9 |
| - плата за эмиссии в окружающую среду | " | 2 290,8 | | 3 322,8 | | 4 570,9 |
| - налог на имущество (1,5%) | " | 197,6 | | 233,5 | | 283,0 |
| - плата за пользование земельными участками | " | 93,3 | | 100,0 | | 106,6 |
| Производственная прибыль за весь период | тыс. USD | 65 443,6 | | 42 545,9 | | -13 776,2 |
| Налог на прибыль (20%) | тыс. USD | 13 088,7 | | 8 509,2 | | |
| Чистая прибыль | тыс. USD | 52 354,9 | | 34 036,7 | | |
| Денежный поток (чистая прибыль + амортизационные отчисления - капитальные затраты (без НДС)) | тыс. USD | 52 354,9 | | 34 036,7 | | |
| Чистый денежный поток (чистая прибыль + амортизационные отчисления) | тыс. USD | 69 168,3 | | 52 316,4 | | |
| Чистая современная стоимость месторождения (NPV) | | | | | | |
| при @ = 5% | тыс. USD | 31 026,4 | | 16 883,3 | | |
| при @ = 10% | тыс. USD | 18 297,2 | | 7 113,9 | | |
| при @ = 15% | тыс. USD | 10 392,6 | | 1 336,7 | | |
| Внутренняя норма прибыли (IRR), % | % | 29,2 | | 16,6 | | не опр. |
| Рентабельность производства | % | 27,8 | | 12,4 | | |
| Рентабельность продаж | % | 16,3 | | 8,6 | | |
| Срок окупаемости капиталовложений, лет | лет | 4,6 | | 6,7 | | не опр. |

8.2 Таблица видов и объемов проектируемых работ

Геологоразведочные работы на стадии разведки на северо-западе участка Бала-Урпек предполагается выполнить в следующем составе (табл. 8.2.):

Таблица 8.2 – Состав геологоразведочных работ

| № п/п | Название работ | Ед.изм. | Объем |
|-------|--|---------|-------|
| 1 | Работы общего значения | | |
| | Предполевой период и проектирование | проект | 1 |
| 2 | Работы геологического содержания | | |
| | Геологическая документация разведочных каналов | пог. м | 5830 |
| | Геологическая документация керна скважин | пог.м | 6950 |
| 3 | Разведочные работы | | |
| | Проходка разведочных каналов | пог. м | 5830 |
| | Колонковое бурение скважин | пог.м | 7722 |
| | Ликвидационный тампонаж | пог.м | 7722 |
| | Геофизические исследования в скважинах | | 7722 |
| | Инклинометрия | м | 7722 |
| 4 | Опробование твердых полезных ископаемых | | |
| | Отбор керновых проб | проб | 8028 |
| | Отбор бороздовых проб | проб | 6122 |
| | Отбор технологических проб | проб | 2 |
| 5 | Обработка проб | | |
| | Обработка бороздовых проб | проб | 6122 |
| | Обработка керновых проб | проб | 8028 |
| 6 | Лабораторные работы | | |
| | ISP-анализы | проб | 14150 |
| | Минералогический анализ | проб | 14150 |
| | Петрографический анализ | | 451 |
| 7 | Камеральные работы | | |
| | Отчет с ТЭО временных кондиций | | 1 |

8.3 Расчет затрат времени, труда и материалов по видам работ

Непосредственно проектирование включает в себя следующие виды работ:

- анализ результатов геологоразведочных работ, ранее проведенных в пределах проектируемой площади, с целью постановки дальнейших разведочных работ;

- составление графических приложений с использованием компьютерной техники

(геолого-поисковые планы, геологические разрезы по поисковым линиям), а также рисунков, таблиц, ГТН и схем;

- составление проектно-сметной документации (ПСД) на проведение проектируемых работ;

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.

Таблица 8.3 – Затраты времени на проходку и засыпку канав

| Виды работ | Единица | Объем | ССН, 1993 том. Табл, кол., стр. | Затраты труда. Чел.-дн. | |
|----------------------|---------|-------|---------------------------------|-------------------------|--------------|
| | | | | На смену | Всего затрат |
| Породы VII категории | 1 м3 | 32407 | 4, 34,4, 5-13 | 1 | 32407 |

Таблица 8.4 – Расчет затрат времени на ГИС

| Обоснование | Наименование работ | Единица | Объем | Норма времени, отрядо-см. | Затраты времени весь объем, отрядо-см. |
|-----------------------------|---|---------|-------|---------------------------|--|
| ССН, вып.3, ч.5, т.7, гр.13 | ГК, КС, ПС, кавернометрия, инклинометрия, | 1000 м | 7,8 | 1,85 | 14,43(0,02, отрядо-мес) |

Состав бригады взят из ССН-3, ч. 5, т. 20:

- начальник отряда- 1 отр.-мес.;
- техник 1 категории (оператор)- 1 отр.-мес.;

- геофизик 1 категории (интерпретатор)- 0,1 отр.-мес.;
- техник 1 категории (интерпретатор)- 0,25 отр.-мес.;
- техник 2 категории (чертежник)- 0, 5 отр.-мес.

Таблица 8.5 – Расчет затрат времени на колонковое бурение скважин

| Обоснование нормы | Способ бурения | Диаметр бурения, мм | Категория пород | Объем работ, м | Норма времени, ст.-см. | Затраты времени на весь объем, ст.-см. |
|--------------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------|------------------------|--|
| ССН, вып.5, табл.5 | Колонковое | 76 | VII | 2600 | 0,204 | 530.4 |
| | | 76 | VII | 2800 | 0,204 | 571.2 |
| | | 76 | VII | 2400 | 0,204 | 489.6 |
| Итого | | | | 7800 | | 1591.2 |

Таблица 8.6 – Расчет затрат времени на опробование

| Обоснование нормы | Наименование работ | Единица | Объем работ | Норма времени, бр.-см. | Затраты времени на весь объем, бр.-см. |
|-------------------------------|--------------------------------|---------|-------------|------------------------|--|
| ССН, вып.1, ч.5, т.29, гр. 6; | 1) Отбор проб из керна скважин | 100 м | 70.2 | 2,71 | 190.24 |
| | 2) отбор бороздовых проб | 100 м | 56.2 | 6,92 | 388.9 |
| Итого: | | | | | 579.14 |

Состав бригады:

- отбор проб из керна скважин:
- геолог II категории- 0,10 бр.-см.;
- техник II категории- 1,0 бр-см;
- дробильщик- 1,0 бр.-см.;
- отборщик геологических проб- 1,0 бр.-см.;
- технологическое опробование:
- геолог II категории- 0,1 бр.-см.;

- техник II категории- 1,0 бр.-см.;
- грохотовщик- 1,0 бр.-см.

8.4 Расчет сметной стоимости проекта

- районный коэффициент к заработной плате = 1,15 (Восточно-Казахстанская обл.)
- страховые взносы = 30,2% (от основной и дополнительной зарплаты);
- коэффициент индексации к статьям «Зарботная плата» и «Отчисления на социальные нужды» = 1,022;

Таблица 8.7– Расчеты основных расходов на подготовительные работы

| Статьи затрат | Основной месячный оклад, руб./мес. | Затра- ты труда, чел.- мес. | Основ- ные расходы, руб. | Поправоч- ный коэффици- ент | Основные расходы с учетом коэффициен- та, руб. |
|--|---|---|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
| Основная заработная плата: | | | | | |
| Начальник геологической партии | 20550 | 0,11 | 2260,5 | 1,5 | 3390,75 |
| Геолог 1 категории | 20550 | 0,63 | 77040 | 1,5 | 115560 |
| Техник- геолог 2 категории | 16050 | 5,46 | 98640 | 1,5 | 147960 |
| Экономист | 18150 | 0,22 | 73980 | 1,5 | 110970 |
| Итого основная заработная плата | | | 106833 | | 377880,75 |
| Дополнительная заработная плата | | 7,90% | 19902 | | 29,852,58 |
| Итого основная и дополнительная заработная плата | | | 271822,5 | | 407733,33 |
| Отчисления на социальные нужды | 30,2% | | | | 135011,03 |
| Материалы | 5% | | 13591,1 | 0,866 | 20386,67 |
| Услуги | 15% | | 40774 | 0,486 | 61160 |
| Итого основные расходы на проектирование | | | | | 624291,03 |

Таблица 8.8 – Расчет основных расходов на горные работы по СНОР-93, т.

| № п/п | Статьи затрат | Нормы затрат, руб./бр.-см. | Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-см. |
|-------|--|----------------------------|--|
| 1 | Затраты на оплату труда | 1141 | 1711,5 |
| 2 | Отчисления на социальные нужды | 445 | 667,5 |
| 3 | Материальные затраты | 235 | 352,5 |
| 4 | Амортизация | 37 | 55,5 |
| | Итого основных расходов на расчетную единицу | | 2787 |
| | Всего основных расходов(4048,2) | | 11282333 |

Таблица 8.9 – Расчеты основных расходов на ГИС по СНОР-3, ч. 5, т. 1

| № п/п | Статьи затрат | Нормы затрат, руб.-бр.-мес. | Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-мес |
|-------|--|-----------------------------|--|
| 1 | Затраты на оплату труда | 63429 | 88 800,6 |
| 2 | Отчисления на социальные нужды | 24699 | 34 578,6 |
| 3 | Материальные затраты | 97273 | 136 182,2 |
| 4 | Амортизация | 174200 | 243 880 |
| | Итого основных расходов на расчетную единицу | | 503 441 |
| | Всего основных расходов расходов (0,02 отрядо-мес) | | 10068,82 |

Таблица 8.10 – Расчет основных расходов на бурение скважин по СНОР-5, т. 1, стр. 4

| № п/п | Статьи затрат | Нормы затрат, руб.- бр.-см. | Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-см. |
|-------|--|-----------------------------|--|
| 1 | Затраты на оплату труда | 1652 | 2 478 |
| 2 | Отчисления на социальные нужды | 660 | 990 |
| 3 | Материальные затраты | 5024 | 7536 |
| 4 | Амортизация | 1407 | 2110,5 |
| | Итого основных расходов на расчетную единицу | | 13114,5 |
| | Всего основных расходов(51,1) | | 670150,95 |

Таблица 8.11 – Расчеты основных расходов на керновое опробование по СНОР-1, ч.5,т.1, гр. 28

| № п/п | Статьи затрат | Нормы затрат, руб.- бр.-мес. | Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-м |
|-------|--|------------------------------|--|
| 1 | Затраты на оплату труда | 19546 | 27 364 |
| 2 | Отчисления на социальные нужды | 7623 | 10 672 |
| 3 | Материальные затраты | 15576 | 21 806 |
| 4 | Амортизация | - | - |
| | Итого основных расходов на расчетную единицу | | 59 843 |
| | Всего основных расходов(0,3 бр.-мес) | | 17952,9 |

Таблица 8.12 – Расчеты основных расходов на бороздовое опробование по СНОР-93, ч. 1, т. 3, гр. 39

| № п/п | Статьи затрат | Нормы затрат, руб.- бр.-мес. | Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-мес |
|-------|--|------------------------------|--|
| 1 | Затраты на оплату труда | 22692 | 17 044 |
| 2 | Отчисления на социальные нужды | 8850 | 6 647 |
| 3 | Материальные затраты | 11969 | 4 281 |
| 4 | Амортизация | 1146 | 550 |
| | Итого основных расходов на расчетную единицу | | 28 522 |

Таблица 8.13 – Расчеты 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 | 1.5 | 36990 |
| Техник- геолог 1 категории | 16050 | 4,8 | 77040 | 1.5 | 115560 |
| Геолог 1 категории | 20550 | 4,8 | 98640 | 1.5 | 147960 |
| Геолог 2 категории | 20550 | 3,6 | 73980 | 1.5 | 110970 |
| Итого основная заработная плата | | | 274 320 | | 411480 |
| Дополнительная заработная плата | | 7,90% | 21671,3 | | 32506,92 |
| Итого основная и дополнительная заработная плата | | | 295991,3 | | 443986,92 |
| Отчисления на социальные нужды | 30,2% | | | | 134084,05 |
| Материалы | 5% | | 14799,56 | 0,866 | 22199,35 |
| Услуги | 15% | | 44398,69 | 0,486 | 66598,04 |
| Итого основные расходы камеральные работы | | | | | 666868,39 |

8.5 Смета

Таблица 8.14 - Сметная стоимость геологоразведочных работ

| № п/п | Наименование работ и затрат | Един. измер. | Объем работ | Сметная стоимость ед. работ | Сметная стоимость, руб. |
|------------|--------------------------------|--------------|-------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Проектирование | % | 100 | | |
| 2 | Буровые работы | п.м. | 7722 | | 77220000 |
| 3 | Проходка канав | п.м.скв. | 5830 | | 58300000 |
| 4 | Опробовательские работы | руб. | | | |
| | ИТОГО ПОЛЕВЫЕ: | руб. | | | 135520000 |
| 5 | Организация работ | % | 3,0 | | 4065600 |
| 6 | Ликвидация работ | % | 2,4 | | 3252480 |
| 7 | Камеральные работы | руб. | | | |
| | ИТОГО ГРР: | руб. | | | 142838080 |
| 8 | Доставка персонала | руб. | | | |
| 9 | Метрологическое обеспечение | руб. | | | 132869 |
| 10 | Охрана недр и окружающей среды | руб. | | | 2675896 |
| I | ИТОГО: | руб. | | | 145646845 |
| II | Накладные расходы (10%) | | | | 14564684,5 |
| III | Плановые (10%) | | | | 14564684,5 |
| | ИТОГО: | руб. | | | 43694214 |
| | Резерв 6 % | | | | 2621652,8 |
| | В целом по расчету | | | | 46315866,84 |
| | НДС, 18% | | | | 16201814,5 |
| | Итого с НДС | | | | 62517681,4 |

Заключение

Геологическим заданием данного проекта являлись разведочные работы на северо-западной части проявления Бала-Урпек. В геологической части проекта рассмотрены особенности геологического строения рудопоявления, вещественная характеристика руд. Участок относится ко второй группе по сложности геологического строения. По минеральному составу руды относятся к медно-порфировому типу.

Главной задачей проекта являлся выбор рациональной методики разведочных работ на медно-золотое оруденение на исследуемом участке. Решение задач предусматривается посредством выполнения таких работ как: горные, буровые, геологическая документация, технологическое картирование, опробование, лабораторные работы и камеральные работы.

В результате выполнения проектируемых работ будет разработаны ТЭО разведочных кондиций и подготовлен отчет с подсчетом запасов. Количество запасов по категории С2 меди - 114,7 тыс. тонн, золота по категории С2 – 1114,2 кг.

Затраты на выполнение геологоразведочных работ по участку, включая НДС составят **62517681,4** руб.

Список используемых источников

Опубликованная

1. Баруклев Д.А., Банданетов С.М. Объяснительная записка к геологической карте масштаба 1:200000 листа М-44-XXV. – 68с.
2. «Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых». Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Медные руды. ФГУ ГКЗ, Москва, 2007 г. – 40с.
3. Жаутиков Т.М., Полянсий Н.В., Титов В.И. Геология и металлогения Чингиз-Тарбагатайской мегантиклинория. Алма-Ата. НауаКаз.ССР, 1977. 160 с.
4. Комитет Российской Федерации по геологии и использованию недр. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. Москва, 1993г. – 60с.
5. Копенева И. А. Физико-географическая карта Восточно-Казахстанской области масштаба 1:1000000. Агземресурсы, 2000.

Нормативная

6. ГОСТ 12.0.003–74.ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
7. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
8. ГОСТ 12.1.019-79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
9. ГОСТ 12.1.003–83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
10. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
11. ГОСТ.12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.

12. ГОСТ 12.1.005–88 (с изм. №1 от 2000 г.). ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01. 01.89).
13. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01. 07. 92).
14. ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля (до 01.01.96).
15. ГОСТ 12.1.045-84 Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
16. ГОСТ 17.0.0.02-79. Охрана природы. Метрологическое обеспечение контроля загрязненности атмосферы, поверхностных вод и почвы.
17. ГОСТ 17.4.3.02-85. Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.
18. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Выпуск 9, топографо-геодезические и маркшейдерские работы. Москва, «ВИЭМС», 1996.
19. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Выпуск 4, горно-разведочные работы. Москва, «ВИЭМС», 1993.
20. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Выпуск 5, разведочное бурение. Москва, 1994.
21. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Выпуск 3, геофизические работы, часть 5, геофизические исследования в скважинах. Москва, 1994.
22. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Выпуск 1, работы геологического содержания, часть 5, опробование твердых полезных ископаемых. Москва, 1994.
23. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Выпуск 7, лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. Москва, 1994.

24. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Выпуск 3 геофизические работы, часть 5 геофизические исследования в скважинах. Москва, «ВИЭМС», 1992.

25. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Выпуск 4, горно-разведочные работы. Москва, «ВИЭМС», 1992.

26. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Выпуск 5, разведочное бурение. Москва, «ВИЭМС», 1993.

27. СанПиН 2.1.4.1101-02. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения. М., Госкомсанэпиднадзор, 2002г, 27с.

28. СНиП 2.04. 05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование.

29. СНиП 21.01.-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. М.: Госстрой России, 1997.

30. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.

31. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.

32. 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.

33. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

34. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 28.12.2013) // Собрание законодательства Российской Федерации. - 07.01.2002. - N 1 (Ч. 1). - Ст. 3.

Фондовая

35. Атамановский Е. О. Отчет Чингизской геологоразведочной партии «Поисково-оценочные работы на медь и золото на участке Бала-Урпек», Усть-Каменогорск. 2014 . – 164с.

36. Бабенко Г. И., Стасенко Н. В. Геологическая карта масштаба 1:10000 участка Бала-Урпек. Усть-Каменогорск, 2014.

Приложение 1