

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕС-  
ПУБЛИКИ**

**ОШСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ М. М. АДЫШЕВА**

**КАФЕДРА «ГЕОЛОГИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ПРОГРАММА  
ПО ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ**  
для студентов специальности 630001  
**«ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА  
МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»  
И «ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ И ГАЗА»**



**Ош – 2024**

«РАССМОТРЕНО»  
на заседании кафедры  
«Геология полезных ископаемых»  
Протокол № 3.24-25  
« 21» 11 2024 г.

«ОДОБРЕНО»  
методической комиссией Ошского  
Технологического университета  
Протокол № 2  
« 16» 10 2024 г.

УДК 553  
ББК 26.348  
Г36

**Рецензенты:**

Джапарова Шекеркан Джапаровна – профессор ОшТУ, кандидат химических наук

Чомонов Эркебай Орозалиевич – директор учебного центра «Технопрогресс»

Составители: доцент ОшТУ Дуванакулов М. А., преподаватель кафедры ГПИ Панфиленко Т.Г.

Г36 Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых и геология нефти и газа: методические указания и программа по дипломному проектированию для студентов специальности 630001 / Сост. М. А. Дуванакулов, Т.Г. Панфиленко. - Ош: 2024, -69 с

Настоящие «Методические указания и программа «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых» и «Геология нефти и газа» предназначена для студентов данного направления. Указания содержат подробное описание каждого раздела и подраздела, которые должны входить в состав дипломного проекта. Сопровождаются примерами, которые есть как в тексте, так и в приложении, которое находится в конце указаний. Работа по написанию дипломного проекта подводит итог обучения студента в вузе, показывает его подготовленность к работе в научных и производственных организациях.

Данные методические указания разработаны для студентов по направлению 630001 «Прикладная геология» (специальности: Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых - ГСПМ и Геология нефти и газа - ГНиГ). Также может представлять интерес для преподавателей других ВУЗов

вич

ISBN 978-9967-487-82-6

УДК 553  
ББК 26.348  
Составители  
© Дуванакулов Мусабек Абдушарипович

Панфиленко Татьяна Гайратовна, 2024

## Оглавление

<b>ОРГАНИЗАЦИЯ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ</b>	<b>5</b>
<b>СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА</b> .....	<b>9</b>
<b>ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА</b> .....	<b>9</b>
<b>Введение</b> .....	<b>13</b>
<b>1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b> .....	<b>13</b>
1.1. Географо-экономическая характеристика района работ .....	13
1.2. История исследования района (или месторождения) .....	14
1.3. Геология района .....	14
<b>2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b> .....	<b>19</b>
<b>3. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b> .....	<b>20</b>
3.1. Изученность месторождения (участка) и обоснование дальнейшей разведки .....	20
3.2. Методика проектируемых работ .....	20
3.3. Горные работы .....	20
3.4. Буровые работы .....	24
3.5. Геофизические работы .....	26
3.6. Геохимические исследования .....	30
3.7. Опробовательские работы .....	30
3.8. Химико-аналитические работы .....	31
3.9. Гидрогеологические работы .....	32
3.10. Топогеодезические работы .....	33
3.11. Тематические исследования .....	34
3.12. Камеральные работы .....	34
3.13. Подсчет ожидаемых запасов .....	34
<b>4. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b> .....	<b>40</b>
4.1. Технология и техника горнопроходческих работ .....	40
4.2. Технология и техника буровых работ .....	42
4.3. Технология опробования .....	44
4.4. Строительство временных зданий и сооружений .....	44
<b>5. ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b> .....	<b>45</b>
<i>ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ</i> .....	45
5.1. Общие мероприятия по охране труда .....	45
5.2. Обеспечение безопасности рабочих .....	45
5.3. Мероприятия по безопасной транспортировке и передвижению работающих .....	46
5.4. Специальные мероприятия по охране труда при работе в особых условиях .....	46
<i>ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</i> .....	46
5.5. Мероприятия по охране окружающей среды .....	46
<b>6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b> .....	<b>47</b>

6.1. Организационно-экономическое обоснование геологоразведочных работ.....	48
6.2. Смета на производство проектируемых геологоразведочных работ	48
6.3. Эффективность геологоразведочных работ.....	50
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	51
<b>Список использованных источников</b> .....	51
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	52
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	55

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Методические указания составлены для смежных специальностей, задачи проектирования, которые будут решать студенты, во многом схожи, но имеют существенные различия в объектах исследования, методах и целях изучения.

Объектами исследования в геологии нефти являются углеводороды (нефть и газ), их происхождение, миграция и накопление в земной коре. Важными элементами являются коллекторы (пористые породы, способные накапливать углеводороды), покрышки (непроницаемые породы, препятствующие дальнейшей миграции) и ловушки (геологические структуры, в которых сосредоточены углеводороды).

Для специальности ГСПМ приоритетом в изучении являются рудные тела, содержащие различные металлы (железо, медь, золото и др.). Основным интересом представляет минеральный состав руд, их происхождение, условия формирования и закономерности размещения в земной коре.

Исходя из этих особенностей, в геологии нефти и газа большее внимание уделяется литологическому и структурному контролю.

Что касается методов исследования - оба направления широко используют геологические методы (картирование, бурение, геофизические исследования), геохимические методы (анализ образцов горных пород и руд), петрографические методы (изучение горных пород под микроскопом).

Спецификой для геологии нефти и газа остается широкое применение геофизических методов (сейсморазведка, гравиметрия, магнитометрия) для изучения глубинного строения земной коры и поиска нефтегазовых залежей. Также используются геохимические методы для определения органического вещества в горных породах и оценки перспектив нефтегазоносности.

В геологии металлических месторождений большое значение имеют минералогические и петрографические методы для изучения состава руд и вмещающих пород. Геохимические методы применяются для определения содержания различных элементов в рудах и ореолах рассеяния.

В таблице 1 приведен сопоставительный анализ геологии нефти и газа и геологии металлических и неметаллических месторождений.

Дипломное проектирование, являющееся итоговой работой выпускников специальности 630001, опирается на рабочие материалы, собранные в процессе прохождения студентом производственной, преддипломной практики и должно быть приближено к содержанию производственных проектов, выполняемых в геологических организациях. Он должен отражать наиболее прогрессивные методы проведения геологоразведочных работ, учитывать реальные задачи народного хозяйства. Помимо тщательной и всесторонней проработки материалов, собранных в рамках преддипломной практики, студенту необходимо глубоко изучать имеющуюся фондовую и опубликованную литературу по району работ и теме дипломного проекта, проводить исследовательскую работу с каменным материалом.

Таблица 1

### Сопоставление характеристик смежных областей геологии

<b>Характеристика</b>	<b>Геология нефти</b>	<b>Геология металлических месторождений</b>
Объект исследования	Углеводороды	Рудные тела
Важные элементы	Коллекторы, покрышки, ловушки	Минеральный состав руд, условия формирования
Методы исследования	Геофизика, геохимия, бурение	Минералогия, петрография, геохимия, бурение
Цель исследования	Поиск и разведка нефтегазовых месторождений	Поиск и разведка месторождений полезных ископаемых

Дипломный проект состоит из текстовой части (пояснительная записка объемом 50-70 страниц машинописного текста (Times New Roman) с интервалом 1,25-1,5): геологическая часть (12-15 стр.), специальная часть (8-12), методическая (8-12 стр.), техническая (8-12 стр.), охрана труда, техника безопасности и охрана природы и (9-12 стр.) и организационно – экономическая (5-7 стр.); графических приложений (5-8 листов) и каменного материала (образцы, аншлифы, полировки). Графические материалы можно прилагать в электронном виде (jpg или pdf форматах и прилагается на CD диске при сдаче в архив). Проект, помимо перечисленного, сопровождается презентацией, составленной из основных глав проекта, включающей моменты с пояснениями в виде графиков или чертежей.

Текст проекта должен быть проиллюстрирован фотографиями (шлифы, аншлифы, видовые), зарисовками, разрезами, таблицами и т. д.

Тема дипломного проекта должна предусматривать решение определенной геологической задачи (поиски; предварительная, детальная, эксплуатационная разведка; эксплуатация месторождения или участка) конкретного месторождения. В целях наиболее углубленного изучения одного из геологических, методических, экономических вопросов, усвоения методов исследования в дипломном задании выделяются специальные вопросы, выполняемые самостоятельно, они должны быть органически увязаны со всеми остальными разделами проекта.

Для выполнения дипломного проекта студенту предоставляется 10-14 недель и за ним закрепляется руководитель из числа ведущих преподавателей кафедры.

Руководитель знакомится с имеющимися материалами, назначает тему дипломного проекта и контролирует по совместно составленному графику ход его написания. По окончании написания дипломного проекта последний отдается на рецензию ведущему специалисту производственной или научно-исследовательской организации.

Отзыв рецензента содержит всестороннюю характеристику выполненной работы и завершается оценкой по 5-ти балльной системе. Рецензия обязательно

заверяется собственноручной подписью рецензента. Рецензия предоставляется на кафедру вместе с готовым дипломным проектом и зачитывается при защите на заседании ГАК. При желании рецензент может воспользоваться шаблоном рецензии, представленном в приложении 4.

Рецензентами могут быть сотрудники профилирующей кафедры.

Дипломный проект защищается на заседании Государственной Аттестационной Комиссии.

Знания студента оцениваются в цифровом или словесном выражении (2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 - отлично). При отсутствии или несвоевременной сдаче дипломного проекта студентом, он является не защитившимся и остается на следующий год. А в ведомости пишется «не явка».

На доклад дипломного проекта отводится 5-10 минут и далее после зачитывания отзыва и рецензии студенту предоставляется слово для ответов на вопросы и на рецензию.

Защита дипломных проектов, ответы на вопросы оцениваются на закрытом заседании ГАК.

По решению Государственной Аттестационной Комиссии дипломный проект или его глава при большой научной или практической значимости могут быть рекомендованы для использования научной или производственной организацией. После защиты дипломного проекта решением ГАК студенту присваивается квалификация горного инженера – геолога и выдается диплом об окончании вуза. Студент, имевший в течение обучения в Университете не менее 75% отличных оценок, (при отсутствии удовлетворительных) и защитивший дипломный проект и сдавший Госаттестацию на «отлично», получает диплом с отличием. Студент, активно участвовавший в процессе учебы в научной работе, может быть рекомендован ГАК в очную аспирантуру. В случае, если студент при защите дипломного проекта получил неудовлетворительную оценку, ему предоставляется право на повторную защиту через год. Тема для написания нового проекта или предыдущего, выбирается по рекомендации ГАК или профилирующей кафедры.

В процессе выполнения дипломного проекта студент должен:

а) по результатам предшествующих геологических исследований и личных наблюдений дать географо-экономическую и геологическую характеристику района;

б) на основе глубокого и всестороннего анализа имеющегося и лично собранного материала провести геологическое описание месторождения или рудопроявления и участка, на котором проектируются разведочные работы;

в) дать анализ состояния и методики разведочных работ, проводимых на месторождении, и на основе сопоставления нескольких вариантов разведки выбрать наиболее рациональную методику и технику их проведения;

г) провести самостоятельную научно-исследовательскую работу по одному – двум геологическим вопросам (вещественный состав руд, структурные позиции месторождения и т.д.), методике или технике разведки;

д) рассмотреть вопросы комплексного использования минерального сырья рудных тел, а также возможность использования вмещающих пород и пород вскрыши как стройматериалов и агрономических руд;

е) исходя из конкретных геологических и горнотехнических условий, определить и обосновать рациональную технологию и технические средства геологоразведочных работ, последовательность их поведения и их объемы;

ж) рассмотреть вопросы экономики, планирования и организации геологоразведочных работ;

з) разработать мероприятия по охране труда и здоровья трудящихся, а также мероприятия по охране природы.

При разработке дипломного проекта следует руководствоваться следующими основными правилами:

1. Соблюдать общепринятую рубрикацию при разработке отдельных составных частей проекта. Рубрикацией называется система заголовков, в которой выражается структура и соподчиненность разделов работы. Рубрика (заголовок) должна не только называть (оглавливать) идущий за ней текст, но и показывать значение этого раздела текста среди других.

2. Построение текста должно быть удобным для чтения и нахождения в нем необходимых данных. Название части проекта выделяется на отдельной странице. Все разделы или части дипломного проекта начинаются с новой страницы и заглавными буквами. Назначения частей, параграфов и подпараграфов разделяются между собой.

3. К дипломному проекту должен быть приложен список использованной литературы. Список литературы составляется в алфавитном порядке авторов в такой последовательности: фамилия, инициалы, полное и точное наименование книги, издательство, год издания; для журнальных статей - наименование журнала, том, выпуск, номер, издательство, год издания; для фондовых работ - кроме этого, номером или указанием фамилии автора и года издания работы (приложение 3).

4. Нумерация иллюстраций в тексте должна быть сквозной, т.е. все рисунки нумеруются последовательно, включая фотографии, схемы, зарисовки. Подпись к иллюстрации имеет три элемента: привязочный номер, название сюжета, пояснение деталей или условные обозначения.

5. В тексте в нужных местах должны быть ссылки на рисунки, таблицы и литературу.

6. Таблицы должны иметь два заголовка – нумерационный и тематический.

7. Графическая часть дипломного проекта выполняется на листах чертежной бумаги (ватмана) стандартного размера или же демонстрируется на электронных носителях. Допускается распечатка готовых графических материалов на цветном принтере с соблюдением основных технических требований, предъявляемым к технической документации. На чертежах элементы орфографии (горизонтали и их оцифровка, бергштрихи, скалы, отвалы горных выработок) – отображаются сепией, гидрография (реки, озера, болота, родники, ледники) - голубой, их названия – черной; тектонические нарушения (разломы, зоны

и др.) проводятся обычно черным цветом, ранжирование разломов производится толщиной линии (чем масштабнее разлом, тем больше толщина его линии). В особых случаях в авторском варианте возможно использование красного цвета для начертания линий разломов, но это уже на усмотрение автора.

Все условные обозначения как топографические, так и геологические применяются только общепринятые. При показе геологических возрастов или разновидностей горных пород нужно применять общепринятые для геологических карт цвета и тон окрашивания. Подписи на чертежах должны быть сделаны стандартными шрифтами, однотипным шрифтом. На чертежах, кроме заголовка, должны быть указаны составители, группа студента, масштаб и год составления. К защите диплома не допускаются проекты без подписей руководителя проекта и консультантов, а также не имеющие рецензии и отзыв. Титульный лист дипломного проекта должен быть заверен заведующим кафедры, руководителем проекта и быть подписанным самим исполнителем.

Выбор и обоснование методики разведки производится на основании «Инструкции по применению классификации запасов» (по отдельным полезным ископаемым) и других руководств с учетом опыта разведки конкретного месторождения.

## **СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Дипломный проект выпускника оформляется исходя из следующего перечня структурных компонентов:

- Титульный лист
- Расчетно-пояснительная записка
- Содержание
- Введение
- Основная часть
- Заключение
- Список использованных источников
- Приложения

## **ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

### ***Титульный лист***

Титульный лист служит первой страницей дипломного проекта, на котором приводят следующие сведения:

- наименование учебного заведения;
- наименование института и кафедры;
- наименование направления и профиля;
- наименование работы;
- фамилия и инициалы студента;
- должность, ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы дипломного руководителя;

- ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой;
- место и дату составления дипломного проекта.

Форма титульного листа приведена в приложении 1.

### ***Расчетно-пояснительная записка***

Расчетно-пояснительная записка служит следующей страницей дипломного проекта, на которой приводят следующие сведения:

- наименование учебного заведения;
- наименование института и кафедры;
- наименование работы;
- название расчетно-пояснительной записки
- фамилия и инициалы студента;
- должность, ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы консультантов по разделам и руководителя и их подписи;
- заверяется заведующим кафедрой
- ставится подпись рецензента
- оценка, с которой был защищен дипломный проект, и прописывается номер протокола
- подписывает секретарь ГАК

Пример составления записки приведен в приложении 2.

## I. СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Ниже приводится общая схема дипломного проекта, охватывающая максимальное количество разделов и глав, а также видов работ (по особенностям специальностей, некоторые пункты могут сокращаться):

### Введение \_\_\_\_\_

#### 1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

- 1.1. Географо-экономическая характеристика района работ \_\_\_\_\_
- 1.2. История исследования района (или месторождения) \_\_\_\_\_
- 1.3. Геология района \_\_\_\_\_
  - 1.3.1. Стратиграфия (краткая геологическая характеристика района)
  - 1.3.2. Полезные ископаемые района \_\_\_\_\_
- 1.4. Геологическое строение месторождения или участка (Структура месторождения и или участка для ГНиГ) \_\_\_\_\_
  - 1.4.1. Стратиграфия \_\_\_\_\_
  - 1.4.2. Особенности разреза и состав пород, слагающих месторождение \_\_\_\_\_
  - 1.4.3. Тектоника \_\_\_\_\_
  - 1.4.4. Минеральный состав руд \_\_\_\_\_
  - 1.4.5. Морфология рудных тел (Структура нефтегазоносных пластов)
  - 1.4.6. Генезис месторождения (условия формирования нефти и газа для ГНиГ) \_\_\_\_\_
  - 1.4.7. Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения или участка \_\_\_\_\_

#### 2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ (Выдается руководителем проекта)

#### 3. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

- 3.1. Изученность месторождения (участка) и обоснование дальнейшей разведки \_\_\_\_\_
- 3.2. Методика проектируемых работ \_\_\_\_\_
- 3.3. Горные работы \_\_\_\_\_
  - 3.3.1. Канавы и расчистки \_\_\_\_\_
  - 3.3.2. Шурфы и рассечки \_\_\_\_\_
  - 3.3.3. Разведочные шахты, штреки и т.д. \_\_\_\_\_
  - 3.3.4. Штольни \_\_\_\_\_
- 3.4. Буровые работы \_\_\_\_\_
  - 3.4.1. Колонковое бурение \_\_\_\_\_
  - 3.4.2. Ударно-механическое бурение \_\_\_\_\_
  - 3.4.3. Подземное бурение \_\_\_\_\_
- 3.5. Геофизические работы \_\_\_\_\_
  - 3.5.1. Магниторазведка \_\_\_\_\_
  - 3.5.2. Электроразведка \_\_\_\_\_
  - 3.5.3. Сейсморазведка \_\_\_\_\_
- 3.6. Геохимические исследования \_\_\_\_\_
- 3.7. Опробовательские работы \_\_\_\_\_
  - 3.7.1. Минералогическое опробование \_\_\_\_\_

- 3.7.2. Химическое опробование \_\_\_\_\_
  - 1. Бороздовое опробование \_\_\_\_\_
  - 2. Керновое опробование \_\_\_\_\_
  - 3. Опробование шлама \_\_\_\_\_
- 3.8. Химико-аналитические работы \_\_\_\_\_
  - 3.8.1. Химические анализы \_\_\_\_\_
  - 3.8.2. Пробирные анализы \_\_\_\_\_
  - 3.8.3. Спектральные и другие специальные виды анализов \_\_\_\_\_
  - 3.8.4. Определение шлифов \_\_\_\_\_
  - 3.8.5. Анализы воды \_\_\_\_\_
- 3.9. Гидрогеологические работы \_\_\_\_\_
- 3.10. Топогеодезические и маркшейдерские работы \_\_\_\_\_
- 3.11. Тематические исследования \_\_\_\_\_
- 3.12. Камеральные работы \_\_\_\_\_
- 3.13. Подсчет запасов \_\_\_\_\_
  - 3.13.1. Обоснование метода подсчета \_\_\_\_\_
  - 3.13.2. Основные параметры кондиций \_\_\_\_\_

#### **4. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

- 4.1. Технология и техника горнопроходческих работ \_\_\_\_\_
- 4.2. Технология и техника буровых работ \_\_\_\_\_
  - 4.2.1. Конструкция скважин \_\_\_\_\_
  - 4.2.2. Вспомогательные работы, сопутствующие бурению \_\_\_\_\_
- 4.3. Технология опробования \_\_\_\_\_
- 4.4. Строительство временных зданий и сооружений \_\_\_\_\_

#### **5. ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

- 5.1. Общие мероприятия по охране труда \_\_\_\_\_
- 5.2. Обеспечение безопасности рабочих \_\_\_\_\_
- 5.3. Мероприятия по безопасной транспортировке и передвижению работающих \_\_\_\_\_
- 5.4. Специальные мероприятия по ОТ и ТБ для работы в особых условиях \_\_\_\_\_
- 5.5. Мероприятия по охране окружающей среды \_\_\_\_\_

#### **6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

- 6.1. Организационно-экономическое обоснование геологоразведочных работ \_\_\_\_\_
- 6.2. Смета на производство проектируемых геологоразведочных работ \_\_\_\_\_
- 6.3. Эффективность геологоразведочных работ \_\_\_\_\_

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ** \_\_\_\_\_

**ЛИТЕРАТУРА** \_\_\_\_\_

## II. ПРОГРАММА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Ниже излагается программа дипломного проекта с освещением содержания соответствующих его частей.

### Введение

Здесь вкратце описывается область применения полезного ископаемого и его народно-хозяйственное значение, дается краткая характеристика промышленных типов месторождений, главные минералы, состояние сырьевой базы в нашей стране и в зарубежных странах, общие задачи проектируемых работ.

Во введении необходимо отметить, где дипломант собирал материалы для выполнения дипломного проекта. Осветить вопросы актуальности работы и цели дипломного проектирования. Дипломный проект может быть написан для проведения предварительной или детальной разведки, разведки на флангах крупного месторождения или перспективного участка, эксплуатационный проект.

Обязательной информацией является ссылка на методические указания по дипломному проектированию.

### 1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### 1.1. Географо-экономическая характеристика района работ

В данном разделе указывается наименование района и объекта работ, его местонахождение, площадь работ, характеризуются пути сообщения и расстояния до ближайшей железнодорожной станции, аэропорта, ближайшие районные центры и промышленные предприятия, топография и гидрография района работ, климатические условия. Приводятся данные о наличии питьевой и технической воды, источников электроэнергии и т. п.

Приводится экономическая характеристика района работ: ведущие отрасли хозяйства в районе, возможность набора рабочей неквалифицированной силы на месте, жилищные условия и виды транспорта, и другие данные, характеризующие условия производства геологоразведочных работ.

Для лучшей визуализации местоположения района может быть использование карты административного деления изучаемой территории с указанием границ проектируемых работ.

Примером рубрикации, принятой в производственных отчетах, можно увидеть в скобках на следующем фрагменте из отчета («**2. ОБЗОР, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ РАБОТ**

#### 2.1. Геологическая и геохимическая изученность

Согласно требованиям «Инструкции по организации и производству геолого-съёмочных работ ...» (1987, п.12.108) в главе дается обзор важнейших геологических исследований со времени составления объяснительной записки к геологической карте масштаба 1:200000 листа К-43-ХІХ (Турбин, 1969ф). Вви-

ду того, что ранее на площади проводились разрозненные поисковые и другие работы, результаты которых принимались во внимание, обзор изученности целесообразно излагать, упоминая некоторые из них (Рис. 3).»).

## **1.2. История исследования района (или месторождения)**

Очерк геологической и географической изученности. Очень кратко в хронологическом порядке излагается история геологического изучения района. Обязательно описывается история открытия месторождения. Более подробно освещаются поисковые и разведочные работы последних лет, методика этих работ, объем, основные результаты. Приводятся данные об эксплуатации месторождения. Основные нерешенные вопросы геологии района и месторождения, задачи дальнейшей разведки. Раздел может дополняться картограммой изученности разными исследователями.

## **1.3. Геология района**

Этот раздел составляется по возможности кратко. В нем излагается краткая геологическая характеристика района; стратиграфия, литология, структура, магматизм, метаморфизм, тектоника, гидрогеология, описание полезных ископаемых (металлогения).

При характеристике всех перечисленных вопросов геологического строения района детально описываются те его особенности, которые определяют генезис, условия формирования залежей полезного ископаемого и влияют на методику проектируемых работ. Прочие особенности геологического строения района могут быть описаны кратко.

Этот раздел сопровождается графическим материалом, геологической картой, составленной в среднем масштабе или структурной картой для ГНиГ.

Карты обычно делят на три основные группы: крупномасштабные, среднemasштабные и мелкомасштабные.

Мелкомасштабные карты: Масштаб мельче 1:200 000. Карты этого масштаба охватывают большие территории, но с минимальной детализацией и предоставляют обобщенную информацию о геологическом строении обширных территорий. Они играют важную роль в региональном планировании, поисках полезных ископаемых и изучении геологических процессов. На картах геологического содержания отсутствует топография (изолинии и пр.).

Информация, которая обычно содержится на геологических картах мелкого масштаба - это стратиграфические данные, тектонические элементы, полезные ископаемые, гидрогеологические условия, геоморфологические особенности.

Применение: Общее географическое изучение, атласы, навигация.

Примеры объектов: Государственные границы, крупные реки, горные системы.

Среднemasштабные карты: Масштаб от 1:10 000 до 1:200 000. Особенности: показывают более обширные территории, но с меньшей детализацией, чем

крупномасштабные карты. Применение: военное дело, геология, сельское хозяйство. Примеры объектов: населенные пункты, реки, дороги, лесные массивы.

Крупномасштабные карты: Масштаб 1:10 000 и крупнее. Особенности: высокая степень детализации, точное изображение небольших участков местности. Применение: городское планирование, инженерные изыскания, кадастровые работы, туризм. Примеры объектов: здания, улицы, отдельные деревья.

Зачастую, карта, которая описывает геологическую ситуацию в районе, составляется в масштабе 1:50000, реже 1:100 000. Она отражает региональное положение исследуемого района, показывает структуры тектонического плана, весь спектр полезных ископаемых, присутствующих на территории и таким образом, формирует общее представление об исследуемом районе.

В этом подразделе дается обобщенная характеристика вмещающих геологических толщ, без подробного описания геологических комплексов, слагающих данный район. Раздел сопровождается графическим приложением масштаба: 1:50 000 или 1:100 000. В качестве исключения можно пользоваться масштабом карты 1:25 000.

### 1.3.1. Стратиграфия (краткая геологическая характеристика района)

В этом подразделе дается геологическая характеристика всех подразделений, принимающих участие в строении района, начиная от самых древних стратиграфических единиц и заканчивая самыми молодыми.

Рубрикация берется в основном из геологических отчетов, опубликованной литературы и должна выглядеть следующим образом.

## «Палеозойская эратема

### Нижний палеозой

#### Кызылбиитская толща (PZ<sub>1</sub>kb)

Толща является нижним членом разреза Намаздыкской подзоны и распространена на площади в ее центральной и южной частях. В центральной части она фиксируется в долине ручья Майлису (Давансай) в...»

Если на площади есть подразделения архея или протерозоя, то описание соответственно начинается с этих эонов.

После описания стратиграфических комплексов приводится описание магматических пород, которые могут входить в состав стратиграфических комплексов или могут иметь особое положение в структуре подраздела.

*Например.*

#### *«Караилгинский субвулканический комплекс (vS<sub>2</sub> k)*

С вулканитами в разрезе сересуйской свиты комагматично связаны интрузивные залежи караилгинского субвулканического комплекса. В соответствии с требованиями "Инструкции" (Бишкек, 1994) описание комплекса приводится совместно с описанием свиты, как и в аналогичных случаях в дальнейшем».

В данном случае, магматический комплекс включен в описание стратиграфических разновозрастных комплексов.

### 1.3.2. Полезные ископаемые района

В подразделе приводятся данные по полезным ископаемым района, имеющим практическое значение, начиная от металлических месторождений, заканчивая месторождениями строительных материалов.

В подразделе перечисляются все виды полезных ископаемых (металлические и неметаллические, виды агросырья), присутствующие в районе исследования. Приводятся данные по запасам строительных материалов, если они имеются в районе. Этот вид информации также должен фигурировать на карте района исследований в соответствующем графическом приложении.

## **1.4. Геологическое строение месторождения или участка (Структура месторождения и или участка для ГНиГ)**

Описание месторождения по возможности должно быть подробным и в значительной степени основываться на личных материалах (описание, зарисовки и др.), собранных дипломантом за время прохождения практики.

Студент-нефтяник в главе «Геологическая часть» приводит общие сведения о геологическом и структурном строении нефтегазоносных бассейнов, классификации залежей углеводородов, описывает коллекторские свойства пород.

Уделяется внимание основам физики пласта, термодинамике процессов разработки месторождений.

При описании объекта исследования (месторождения, пласта) дается подробное описание геологического и структурного строения изучаемого объекта: физико-химические свойства флюидов (характеристика нефти, газа и пластовых вод), коллекторские свойства пород (анализ коллекторских свойств продуктивных пластов).

### 1.4.1. Стратиграфия (геологическая характеристика месторождения)

Стратиграфия отражается на карте месторождения. Этот тип карт относится к крупномасштабным. Крупномасштабные карты более точны, чем мелкомасштабные. Масштаб этих карт - от 1:10 000 и крупнее. Здесь уже мы наблюдаем высокую степень детализации, точное изображение небольших участков местности. Такие карты несут на себе много цифровой информации. В целях неразглашения секретных данных обычно эту информацию не выносят при публикации.

Подраздел «Стратиграфия месторождения» должна сопровождаться графическим приложением, которое отражает саму карту месторождения (рудопроявления, участка) и включает два разреза или более, которые обязательно пересекают главную структуру месторождения вкрест простирания и отражают

по возможности полный разрез пород, слагающих полезную толщу. Это будет крупномасштабная карта 1:5000 или 1:2000.

Здесь же нужно привести подробное описание самой полезной толщи, указать ее мощность, контакты, состав. Не менее важно описание вмещающих пород, которые локализуют изучаемую минерализацию или оруденение.

#### 1.4.2. Особенности разреза и состав пород, слагающих месторождение

Подробное описание пород с использованием микроскопического исследования шлифов. Осадочные породы: изменчивость по простиранию и мощности, особенности состава. Типы изверженных пород, с которыми пространственно и генетически связано оруденение; форма, условия залегания, особенности состава и петрохимии. Характеристика метаморфических изменений пород с выделением фаций регионального метаморфизма и околорудных гидротермально-измененных пород; для последних целесообразно привести данные спектральных анализов. Выделить и описать участки измененных пород: скарны, грейзены, окварцевание, серицитизация и другие. Поисково-оценочное значение измененных пород.

#### 1.4.3. Тектоника

Указать естественные границы месторождения и подробно описать те особенности складчатых и разрывных структур, которые контролирует размещение оруденения: зоны разломов, межпластовых расслоений, зон брекчирования, полей развития трещиноватости и др. Порядки структур, последовательность их формирования и место в этой последовательности рудного процесса. Описание следует начинать с более крупных структур и заканчивать теми структурами, которые определяют морфологию рудных тел. Особо следует обратить внимание на известные и возможные слепые рудные тела. Эту главу желательно иллюстрировать структурным планом рудного поля или месторождения или блок – диаграммой.

По практике работ, структурные планы составляются в масштабе от 1:50000 до 1:200000, здесь лучше читаются региональные структуры, которые помогут расшифровать геотектонический режим территории.

#### 1.4.4. Минеральный состав руд

Дипломант с различной степенью детальности в зависимости от того, является ли данный вопрос специальным или нет, описывает околорудные изменения и минеральный состав руд по следующей схеме:

1. Краткая история изученности минерального состава.
2. Что сделано в области изучения минерологии самим дипломантом.
3. Распространенность минералов. Здесь надо указать общее количество минералов, определенных на месторождении, дать процентное содержание рудных минералов по отношению к вмещающим оруденение околорудно-измененным породам. Например, рудные минералы составляют примерно 10%.

	Минералы		гипергенные
	рудные	нерудные	
Главные			
Второстепенные			
Редкие			

Затем дается описание минералов. Для спецглавы описываются 6-8 минералов, для не спецглавы 4-5 минералов.

Описание минералов также дается по определенной схеме. Дается подзаголовок «Описание минералов».

#### Гипогенные минералы

Описываются минералы по степени их распространенности, начиная с рудных кончая нерудными. Описание дается с учетом данных предыдущих исследований.

При этом необходимо соблюдать следующий порядок:

1. Степень распространенности (относительный % данного минерала в рудах).

2. Степень изученности минерала (встречен и изучен в штуфах, шлифах и т.д.).

3. Формы выделения минералов, размеры (приложить фотографии штуфов, микрофотографии, зарисовки аншлифов и т.д.).

кроме того, по степени наличия данных необходимо привести также и следующие характеристики:

а) Физические и другие свойства минералов;

б) Химический, спектральный и другие анализы. Элементы – примеси, их содержание, частота встречаемости, формы их вхождения в минералы;

в) Генерации минералов. Минеральные ассоциации различных генераций. Отличительные особенности генераций по форме и размерам выделений, набору и содержанию элементов-примесей. Порядок выпадения минералов;

г) Гипергенные изменения минералов.

#### Гипергенные минералы.

Описываются примерно по этой же схеме.

На основании описания минералов составляется схема последовательности выделения минералов.

#### 1.4.5. Морфология рудных тел (Структура нефтегазоносных пластов)

Описываются формы рудных тел, их размеры, взаимоотношения с вмещающими породами, характер контактов, характер выклинивания, взаимоотношения руд различных типов. Описываются тектонические нарушения рудных тел – интратрудные и послерудные. Изучаются и описываются взаимоотношения рудных тел с дайками жильных горных пород. Систематика структурно-геологических типов рудных тел, рудоконтролирующие факторы. Глава сопро-

вождается геологическими разрезами (продольными и поперечными), погоризонтными планами и зарисовками горных выработок.

#### 1.4.6. Генезис месторождения (условия формирования нефти и газа для ГНиГ)

Существующие представления об образовании месторождения, его аналогии. Излагаются собственные взгляды дипломанта на вопросы генезиса месторождения, основанные на материалах, собранных во время прохождения преддипломной практики (минеральный состав, место в разрезе, условия залегания, морфология и условия размещения рудных тел, пластов нефти и газа и др.). Для специальности «Геология нефти и газа» в этом разделе рассматривается структура месторождения и нефтегазоносность.

#### 1.4.7. Горно-технические и гидрогеологические условия месторождения

В этом подразделе описываются физико-механические свойства руд и вмещающих пород: устойчивость пород кровли и почвы, кливаж, крепость, твердость, кусковатость, пыленосность; факторы, затрудняющие эксплуатацию, и требующие специальных мероприятий; сообщается о наиболее целесообразном способе отработки месторождения; для эксплуатируемых месторождений – фактические данные об условиях отработки.

Технологическая изученность и условия переработки руд.

Краткие данные о проведенных при разведке испытаниях технологических: время и назначение опробования, когда проводились испытаний проб. Общая характеристика результатов технологических исследований, физические свойства и химический состав руд, промышленные сорта руд, технико-экономические показатели обогащения и переработки, краткая принципиальная схема обогащения и переработки.

Приводится краткая характеристика гидрогеологических условий месторождения, дается описание водоносных горизонтов, их литологический состав, статистические и пьезометрические уровни, гидростатические напоры вод, коэффициенты фильтрации, площади возможной инфильтрации поверхностных вод; определяются величины возможного притока воды при вскрытии месторождения и величины возможного притока при эксплуатации; дается краткое описание источников бытового и технического водоснабжения.

## 2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Тема для специальной части определяется руководителем проекта. Здесь рассматриваются особенности данного месторождения (минералогический состав, генезис, формы рудных тел, методика разведки, и т.д.). Тема подбирается с учетом интересов дипломанта и на основании опубликованных или фондовых работ по этой тематике. Тема должна иметь научно-исследовательский характер. Здесь могут рассматриваться структурные особенности месторождения или

геоморфологические условия района изучаемой территории, которые повлияли на локализацию оруденения. Рассматриваемая часть сопровождается иллюстрационными материалами и образами горных пород и минералов.

### **3. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

#### **3.1. Изученность месторождения (участка) и обоснование дальнейшей разведки**

В данном подразделе описываются работы предшественников, исследующих этот район ранее, приводятся рекомендации по дальнейшим работам. Приводится методика и способы проводившихся ранее на месторождении разведочных работ, изученность отдельных участков, флангов и глубины месторождения. Описываются основные показатели разведанных рудных тел: форма, разрезы, способы подсчета запасов и их классификация.

Дается краткий геолого-экономический анализ промышленной ценности месторождения. На основе данных анализа результатов предыдущих разведочных работ выбираются участки для продолжения разведки. Обосновывается постановка необходимой стадии работ. Четко формулируется целевое задание проектируемых работ, увязанное с перспективами вскрытия и разработки месторождения.

#### **3.2. Методика проектируемых работ**

Используются инструкции и требования по разведке месторождений данного полезного ископаемого. Геолого-промышленный тип месторождения его масштаба и принятая методика разведки. На основе геолого-математического анализа структуры, условий размещения руд, формы и размеров рудных тел, а так же изменчивости количественных показателей полезных компонентов выбирается густота разведочной сети. Обосновывается расположение разведочных линий и горизонтов на этапах предварительной, детальной или рудничной разведки (буровых скважин, штольневых, карьерных, шахтных). Густота разведочной сети обосновывается с учетом опыта предыдущих разведочных работ на месторождении и проектируемой деятельности. Анализируются возможные варианты разведки и способы размещения разведочной сети и выбираются наиболее эффективные способы и разведочные средства (бурение, горные выработки). Намечается последовательность (очередность) проведения разведочных работ.

#### **3.3. Горные работы**

Горные работы играют ключевую роль в процессе геологоразведки и добычи полезных ископаемых, в том числе нефти и газа. Геологи и нефтяники тесно взаимодействуют с горными инженерами, чтобы обеспечить эффективное и безопасное проведение горных работ.

К горным работам относится комплекс мероприятий, направленных на извлечение полезных ископаемых из недр Земли. Это обширная область деятельности, включающая в себя различные процессы, от разведки месторождений до переработки добытой руды. К этим видам работ относятся разведочное, эксплуатационное бурение, подземная разработка, открытые горные работы.

Целью таких работ в зависимости от отрасли является определение геологического строения недр, поиск и оценка запасов полезных ископаемых с применением методов ударно-канатного, роторного и алмазного бурения. На стадии эксплуатации в нефтяной отрасли используется только бурение скважин. При подземной разработке используются камерные и штольневые системы, рудники. Здесь значительно расширяется арсенал оборудования – это горнопроходческие комбайны, экскаваторы и транспортные средства. Открытые горные работы очень часто применяются геологами в виде поверхностных горных работ (канавы и расчистки, шурфы и расчистки на них – квершлагги, штреки и орты), где подбирается правильное сечение выработок, их количество и общий объем, категории пород. Необходимо предусмотреть объем горных пород для буровых площадок.

Этот вид работ отображается на техническом листе графических приложений.

### 3.3.1. Канавы и расчистки

Канавы и расчистки – это неглубокие горные выработки, проводимые на поверхности земли с целью геологической разведки. Они позволяют обнажить коренные породы и изучить их состав, строение и другие характеристики. Эти выработки широко применяются при геологоразведочных работах, особенно на начальных этапах изучения новых территорий.

Целью проходки таких выработок является обнажение или вскрытие коренных пород, определение геологического строения с выявлением слоев, контактов между породами, тектонических нарушений, отбор проб для лабораторных исследований, прослеживание геологических границ с определением простирания и падения слоев, зон минерализации.

По классификации они могут различаться по глубине, назначению и форме.

По опыту работ при геологоразведочных работах используются средние канавы глубиной 1-3 м, имеют трапециевидную форму и по своему назначению относятся к разведочным.

Технология проведения работ сводится к следующим действиям.

*Разработка проектной документации.* Определение местоположения, размеров и глубины канав и расчисток.

*Подготовка участка.* Очистка территории от растительности и верхнего слоя почвы.

*Проходка канав и расчисток:*

- вручную - при небольших объемах работ;

- механизированным способом - с использованием экскаваторов, бульдозеров и другой техники.

*Геологическая документация.* Описание обнажений, отбор проб, составление геологических разрезов.

*Засыпка канав и расчисток.* После завершения работ канавы и расчистки засыпаются и рекультивируются.

Существуют определенные особенности проведения работ в различных геологических условиях. В зависимости от крепости пород их делят на рыхлые и скальные. В рыхлых породах проходка осуществляется легко, но требуется укрепление стенок канав при большой глубине. Для скальных пород требуется применение взрывных работ или специального оборудования. При обводненности необходимо осушать канавы.

К недостаткам метода относится ограниченная глубина, что не позволяет изучать глубоко залегающие породы, влияние погодных условий (сезонность работ) и воздействие на окружающую среду - после завершения работ необходимо проводить рекультивацию земель.

### 3.3.2. Шурфы и рассечки

Шурфы и рассечки – это неглубокие горные выработки, проводимые с поверхности земли для геологической разведки. По своему назначению схожи с канавами и расчистками, но имеют большую глубину, широко применяются при инженерно-геологических изысканиях, строительстве и при геологоразведке на небольших глубинах.

По форме они могут быть вертикальными или наклонными прямоугольного, квадратного или круглого сечения. Рассечки – горизонтальные или наклонные выработки.

По глубине делятся на:

мелкие (до 3 м)

средние (3-6 м)

глубокие (более 6 м)

Этот тип выработок используется для отбора проб для определения гранулометрического состава, влажности, плотности, прочности и других характеристик. Позволяют оценить глубину залегания водоносных горизонтов. Обнаруживают зоны просадок, пучинистости, карста и других геологических явлений. Определяют уровень грунтовых вод.

При большой глубине требуют точного соблюдения правил техники безопасности при подъеме и спуске и ограждения опасных зон.

### 3.3.3. Разведочные шахты, штреки

Шахты и штреки – это основные горные выработки, используемые при подземной добыче полезных ископаемых. Они представляют собой систему подземных ходов, обеспечивающих доступ к месторождению, вентиляцию, транспортировку добытой руды и оборудования.

Функцией шахт является обеспечение доступа к месторождению, вентиляция подземных выработок и транспортировка руды и материалов.

Шахта также выполняет важную логистическую функцию:

- доставка добытой руды на поверхность;
- транспортировка оборудования и материалов в подземные выработки;
- перемещение работников.

Проектирование шахт и штреков и в принципе подземные горные работы – это дорогостоящий технологический цикл, который должен быть обоснован и экономически целесообразен.

Про проектировании необходимо учесть все технологические параметры проходки.

Способ добычи: выбор оптимального способа добычи (ручная, механизированная, взрывная) в зависимости от геологических условий и свойств полезного ископаемого.

Система разработки: Определение оптимальной системы разработки месторождения (камерная, столбовая, длинностенная и др.).

Транспорт: Выбор средств транспорта для перевозки горной массы (конвейеры, вагонетки, самосвалы).

Вентиляция: Обеспечение необходимого количества свежего воздуха для дыхания рабочих и удаления вредных газов.

Осушение: Разработка системы осушения в случае необходимости.

Одним из важных факторов является экономический. Здесь учитываются запасы полезного ископаемого (проводится оценка рентабельности разработки месторождения), стоимость строительства и эксплуатации с расчетом капитальных и эксплуатационных затрат, а также сроки окупаемости, куда входит определение времени, необходимого для возврата инвестиций.

Дипломант учитывает все перечисленные факторы при выборе способа добычи полезного ископаемого. Также предусматриваются меры по защите окружающей среды в соответствии с законодательством Республики и рекультивация земель.

#### 3.3.4. Штольни

Штольня – это горизонтальная или слабо наклонная горная выработка, имеющая выход на поверхность. Предназначена для разработки месторождений, расположенных близко к поверхности или в горных районах.

Классификация штолен делится по назначению и бывают добычные для разработки месторождений, транспортные для перевозки людей и грузов, вентиляционные для обеспечения притока свежего воздуха в подземные выработки, водоотливные для отвода подземных вод и специальные для различных целей (например, для проведения взрывных работ, для размещения оборудования).

Применяются на стадии эксплуатации и относятся к тяжелым выработкам. При проектировании следует учитывать такие важные факторы, как способы проходки, которые могут быть комбинированными (сочетание ручного и механизированного способов), определить какое оборудование для проходки

штолен будет использоваться (буровые станки, взрывное оборудование, погрузчики, самосвалы для вывоза породы, крепежные материалы для укрепления стенок штольни и вентиляторы).

При проектировании штольни выбирается подходящее сечение выработки, которое складывается из геологических характеристик вмещающих пород и технических параметров оборудования, используемого при проходке.

### 3.4. Буровые работы

В этом подразделе дипломант выбирает рациональный способ бурения (колонковый с промывкой или продувкой, ударно-механический, подземный), распределяет скважины по разведочным линиям и горизонтам в зависимости от задач разведки, рассматривает возможность многоствольного бурения. При заложении скважин описывает углы их наклона, количество запроектированных скважин по глубинам и конструкции. Следующий шаг – выбор бурового станка. Подсчитывается общий объем буровых работ и подразделяется по категориям крепости пород.

Вспомним основные категории скважин и их характеристики.

**Классификация по назначению:** разведочные, эксплуатационные, наблюдательные и инъекционные.

Целью разведочной скважины является поиск и оценка месторождений полезных ископаемых, например, скважины для разведки нефти, газа, твердых полезных ископаемых, **также** используются для гидрогеологических исследований

Эксплуатационные скважины предназначены для добычи полезных ископаемых или закачки веществ в пласт. Это, к примеру, нефтяные, газовые, водозаборные скважины. Их особенность - могут использоваться для закачки воды в пласт для поддержания давления.

Наблюдательные скважины используются при мониторинге геологической среды, контролируют уровень грунтовых вод, давления в пластах, помогают отслеживать изменения в геологической среде во времени.

Инъекционные скважины применяются в нефтегазовой отрасли и служат для закачки веществ в пласт, например, закачка воды для поддержания пластового давления, цементного раствора для изоляции пластов.

Следующая **классификация по конструкции**. Скважины могут быть вертикальными, наклонно-направленными и горизонтальными.

*Вертикальные скважины* наиболее простые в бурении и обслуживании, широко распространены во всех отраслях.

*Наклонно-направленные* скважины отклоняются от вертикали на определенный угол, к преимуществам относится возможность достичь труднодоступных участков месторождения. Могут буриться нескольких скважин с одной площадки при освоении шельфовых месторождений и др.

*Горизонтальные скважины* пробуриваются практически горизонтально, что увеличивает площадь контакта с пластом. Повышают эффективность добычи нефти и газа, что является преимуществом.

Существующая классификация по глубине делит эти выработки на мелкие, средние и глубокие.

Мелкие геологоразведочные скважины бурятся до глубины до нескольких десятков метров, часто используются для водоснабжения.

Средние скважины проходятся до глубины в несколько сотен метров, обычно при добыче нефти и газа из мелких залежей, а также на небольших месторождениях.

Глубина глубоких скважин может достигать километра и более. Применяется при добыче нефти и газа из глубоко залегающих пластов. Примером могут служить скважины на крупных нефтегазовых месторождениях

Если в проекте дипломант рассматривает бурение на разные глубины, то следует составить таблицу, где можно сгруппировать скважины по глубинам и распределением объемов по каждой из них.

#### 3.4.1. Колонковое бурение

Колонковое бурение - это ключевой метод геологоразведки, применяемый для поиска и разведки различных полезных ископаемых, включая твердые (рудные и нерудные), а также нефть и газ. Суть метода заключается в извлечении керна из скважины, что позволяет получить детальную информацию о геологическом строении участка.

Керн необходим для изучения минералогического состава пород, текстурных особенностей и физико-механических свойств, определения глубины залегания полезных ископаемых с установлением границ рудных тел и выявлением нефтегазоносных пластов. Керн применяется при оценке запасов полезных ископаемых, изучении гидрогеологических условий для определения уровня грунтовых вод и оценки водопроницаемости пород.

Применение колонкового бурения в геологии весьма широко, каждая отрасль успешно применяет этот инструмент при решении своих задач.

##### 1. Геологоразведка твердых полезных ископаемых:

- поиск и оценка рудных месторождений;
- разведка нерудных полезных ископаемых.

##### 2. Разведка нефтяных и газовых месторождений:

- определение геологического строения разреза;
- оценка запасов углеводородов.

##### 3. Инженерно-геологические изыскания:

- для строительства зданий и сооружений;
- при проектировании дорог.

##### 4. Гидрогеологические исследования:

- изучение подземных вод.

##### 5. Экологические исследования:

- оценка загрязнения грунтов.

При проектировании учитывается глубина бурения скважины, интервал отбора керна, закладываются аналитические исследования, подсчитывается объем работ по категориям и глубинам скважин. Эти данные отображаются на техническом листе проекта.

### 3.4.2. Ударно-механическое бурение

Ударно-канатное бурение – это один из старейших и наиболее простых методов бурения скважин, основанный на механическом разрушении горных пород посредством многократных ударов тяжелого инструмента – бура, подвешенного на канате. Этот метод особенно эффективен при бурении в рыхлых и мягких грунтах, а также в породах средней твердости.

К преимуществам ударно-канатного бурения относится простота конструкции оборудования. Буровые установки сравнительно несложны в изготовлении и эксплуатации, сохраняется возможность бурения в различных геологических условиях. Метод эффективен как в рыхлых, так и в относительно твердых породах. А отсутствие необходимости в промывочной жидкости снижает стоимость бурения.

Этот способ бурения малоэффективен в твердых и абразивных породах, что приводит к быстрому износу оборудования. Скорость проходки относительно невысокая по сравнению с другими способами бурения, что делает этот способ менее привлекательным.

### 3.4.3. Подземное бурение

При подземном бурении следует учитывать ограниченное пространство, размеры подземных выработок и расстояния до других объектов. Есть вероятность пересечения с различными породами, водопритоками, газовыделениями, что будет осложнять проведение работ.

Высокие требования к безопасности: Повышенная опасность обрушения, завала, отравления вредными газами.

Для такого вида бурения следует использовать специальное оборудование, применение буровых станков, адаптированных для работы в подземных условиях.

## 3.5. Геофизические работы

Разработку вопроса о возможности применения геофизических работ при разведке месторождения рекомендуется выполнять в такой последовательности:

а) анализ физико-механических предпосылок для применения геофизических методов; физические свойства горных пород и руд, расчеты ожидаемых аномалий; полезные и мешающие факторы;

б) анализ результатов геофизических работ, проведенных в районе и на месторождении исследования или в соседнем районе с аналогичным геологическим строением; краткое описание методики работ и полученных результатов.

### 3.5.1. Магниторазведка

Магниторазведка – это универсальный метод исследования и незаменима при поисках железных руд, титаномагнетитовых руд и других магнитных минералов.

Немагнитные руды: Косвенно магниторазведка может помочь в поисках немагнитных руд, если они ассоциированы с магнитными породами или структурами.

При геологическом картировании определяет границы геологических формаций, определяет их границы, выявляет тектонические нарушения. В нефтегазовая геология облегчает поиск структурных ловушек для углеводородов, изучает осадочный чехол, выявляет подземные пустоты.

Преимущества метода – получаем большой объем информации большой территории.

При выборе метода следует учесть, что электрические линии могут создавать помехи при проведении работ.

Следует наметить объемы работ на проектируемой территории и задачи, которые будут решены с помощью данного метода.

### 3.5.2. Электроразведка

Электроразведка позволяет получать информацию о геологическом строении земной коры, глубине залегания водоносных горизонтов, выявлении зон тектонических нарушений и многое другое. Эффективна при выявлении рудных тел, нефтегазоносных структур, а также зон обогащения руд.

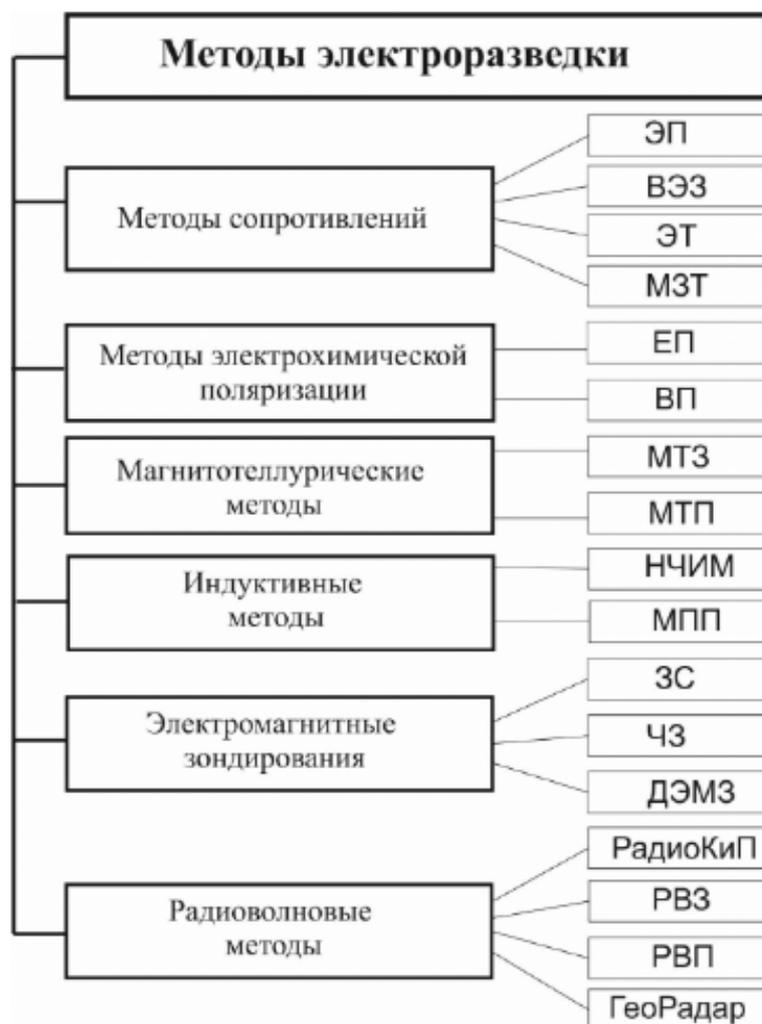


Рис. 1. Классификация методов электроразведки

Сокращения: ВЭЗ – вертикальное электрическое зондирование, ЭП - электропрофилирование, ЭТ – электротомография, МЗТ – метод заряженного тела, ЕП – метод естественного поля, МТЗ – магнитотеллурическое зондирование, МТП – магнитотеллурическое профилирование, НЧИМ – низкочастотные индуктивные методы, МПП – метод переходных процессов, ЗС – зондирование становлением, ЧЗ – частотное зондирование, ДЭМЗ – дистанционные электромагнитные зондирования, РадиоКиП – метод радиокомпарации и пеленгации, РВЗ – радиоволновое зондирование, РВП – радиоволновое профилирование [11]

Зачастую при проведении геологоразведочных работ пользуются электропрофилированием и методами ВЭЗ. Этот вид работ по опыту работ выполняется на договорной основе. Здесь необходимо определить вид работ, их объем и задачи, решаемые с помощью этого вида разведки.

### 3.5.3. Сейсморазведка

Сейсморазведка – геофизический метод изучения геологических объектов с помощью упругих колебаний - сейсмических волн. Этот метод основан на том, что скорость распространения и другие характеристики сейсмических волн зависят от свойств геологической среды, в которой они распространяются: от состава горных пород, их пористости, трещиноватости, флюидонасыщенности, напряженного состояния и температурных условий залегания.

По решаемым задачам различают глубинную, структурную, нефтегазовую, рудную, инженерную сейсморазведку. По месту проведения сейсморазведка подразделяется на наземную (полевую), акваториальную (морскую), скважинную и подземную, а по частотам колебаний используемых упругих волн можно выделить высокочастотную (частоты свыше 100 гц), среднечастотную (частоты в несколько десятков герц) и низкочастотную (частоты менее 10 гц) сейсморазведку. Чем выше частота упругих волн, тем больше их затухание и меньше глубинность разведки.

Сейсморазведка - очень важный и во многих случаях самый точный (хотя и самый дорогой и трудоемкий) метод геофизической разведки, применяющийся для решения различных геологических задач с глубиной от нескольких метров (изучение физико-механических свойств пород) до нескольких десятков и даже сотен километров (изучение земной коры и верхней мантии). Одно из важнейших назначений сейсморазведки - поиск и разведка нефти и газа.

Используется два основные методы сейсморазведки – метод отражённых волн (МОВ). Считается наиболее востребованным, с помощью него можно получить детализированное представление о структуре места добычи полезных ископаемых с точностью до 0,5%, в зависимости от глубины залегания и метод преломления поступающих волн (МПВ). Напрямую связан с изменением выпущенного импульса при его попадании на границу двух пластовых слоёв. Метод имеет некоторые ограничения, поэтому используется для решения узкоспециализированных задач.

Дипломант выбирает подходящий для его исследований метод, описывает какие задачи будут решены в результате применения и эффективность применения выбранного метода.

### 3.5.4. Геофизические исследования скважин

Геофизические исследования скважин (ГИС) — комплекс методов разведочной геофизики, используемых для изучения свойств горных пород в около скважинном и межскважинном пространствах. А также для контроля технического состояния скважин. ГИС выполняются для изучения геологического строения разреза, выделения продуктивных пластов (в первую очередь, на нефть и газ), определения коллекторских свойств пластов.

Основные виды геофизических исследований включают следующие методы:

- электрические;
- ядерные;
- термические;
- сейсмоакустические;
- магнитные.

Ниже в тезисной форме приведены цели, методы и задачи геофизических исследований в нефтегазодобывающих скважинах (далее ГИС).

#### **А. Цели и задачи ГИС в нефтегазовой отрасли**

- Определение литологического состава и физических свойств горных пород.
- Выделение коллекторов и оценка их параметров (пористость, проницаемость, насыщенность).
- Определение характера насыщения коллекторов (нефть, газ, вода).
- Контроль за разработкой месторождений (определение положения водо-нефтяного контакта, оценка толщины обводненной зоны).
- Решение специальных задач (определение пластового давления, оценка качества цементирования и т.д.).

#### **Б. Основные методы ГИС, применяемые в нефтяных и газовых скважинах**

##### **Электрические методы:**

- Боковое электрическое зондирование (БКЗ)
- Индукционный каротаж (ИК)
- Диэлектрический каротаж (ДК)
- Микрокаротаж (МК)

##### **Ядерные методы:**

- Гамма-гамма каротаж (ГГК)
- Нейтронный каротаж (НК)
- Импульсный нейтронный каротаж (ИННК)

##### **Акустические методы:**

- Акустический каротаж (АК)

##### **Другие методы:**

- Термокаротаж
- Газовый каротаж
- Кавернометрия

## **В. Применение ГИС при решении различных геологических задач**

*Определение типа коллектора:*

- Пористые, трещиноватые, кавернозные.

*Оценка нефтегазонасыщенности:*

- Построение диаграмм относительных волюметрических содержаний.

*Определение толщины продуктивных пластов.*

*Выделение зон фильтрации.*

*Контроль за разработкой месторождений.*

Дипломант может рассматривать следующие вопросы в качестве специальной части дипломного проекта: безопасность при проведении ГИС; экономическая эффективность ГИС; нормативно-техническая документация.

### **3.6. Геохимические исследования**

Применение геохимических методов поисков находится в прямой зависимости от стадий геологического изучения объекта и в соответствии с требованиями «Инструкции по геохимическим методам поисков и разведки рудных месторождений». Геохимические работы, наряду с геофизическими, являются опережающим видом работ. По результатам этого вида работ намечаются или подтверждаются перспективные участки месторождения и задается последовательность следующего этапа работ.

В зависимости от ландшафтно-геохимических условий района проектируются литохимические методы поисков по первичным или вторичным ореолам рассеяния (в комплексе с другими методами).

На стадиях различной детальности разведки месторождений геохимические работы проектируются главным образом в связи с изучением первичных и вторичных геохимических ореолов, что может быть использовано при оценке перспектив рудоносных зон, их глубоких горизонтов, при поисках скрытого оруденения и др.

Методика проведения геохимических исследований разрабатывается в соответствии с инструктивными требованиями и с учетом реальных условий.

### **3.7. Опробовательские работы**

Опробование – одна из основных операций геологоразведочных работ, в процессе которой определяется важнейший показатель промышленной ценности месторождения – качество руды.

При проектировании разведки на любом месторождении необходимо предусматривать все необходимые виды опробования и в зависимости от типа месторождения и технических способов его разведки определяются способы взятия проб. Количество проб должно быть определено исходя из реального (по проекту) числа пересечений рудных тел проектируемыми горными выработками и буровыми скважинами, с учетом необходимости применяются опробование шлама или геофизический способ. При описании способа обработки проб

необходимо охарактеризовать основные принципы обработки проб (принцип Ричардса - Чечетта) и все операции. На основании этого составляется схема обработки проб. Схему можно представить в виде рисунка. Схему переработки проб привести с учетом той части проб, которая идет в дубликаты.

В подразделе определяется целесообразное расстояние между пробами. Контроль опробования и точности анализов. Расчет объема опробовательских работ.

### **3.8. Химико-аналитические работы**

Химико-аналитические исследования являются неотъемлемой частью геологических исследований, особенно при оценке запасов полезных ископаемых. Они позволяют определить количественный и качественный состав минералов и горных пород, что необходимо для оценки качества руд, для чего определяются содержания основных и попутных полезных компонентов, примесей, вредных элементов.

С помощью этого вида работ проводят классификацию руд, соотносят их к определенным типам по химическому составу, что важно для выбора технологии обогащения.

Результаты аналитических проб в дальнейшем используют для геохимического картирования. Строятся геохимические карты для выявления закономерностей распределения элементов и прогнозирования рудоносности.

Важным пунктом этого вида работ является контроль технологических процессов. Лаборатория выполняет внешний и внутренний контроль на качество проводимых анализов. Анализируются пробы на разных стадиях добычи и переработки полезных ископаемых.

Анализ проб осуществляется различными методами: классическими химическими и физико-химическими.

Физико-химические методы: спектроскопия (атомно-абсорбционная, атомно-эмиссионная, рентгенофлуоресцентная), хроматография, масс-спектрометрия.

Полученные данные обрабатываются статистическими методами, строятся графики и диаграммы. На основе полученных данных делаются выводы о геологическом строении месторождения, качестве руд и других характеристиках.

Основные задачи, решаемые с помощью химико-аналитических исследований:

*Определение содержания полезных компонентов:* Золото, серебро, медь, цинк, свинец, железо и др. Спектральный анализ позволяет проводить анализ на 48 элементов одновременно. Обычно, современные спектральные приборы, такие как ICP-MS, могут одновременно анализировать несколько десятков элементов в одной пробе.

*Определение содержания вредных примесей:* Серы, мышьяка, ртути, радиоактивных элементов. Так, например, содержание серы и фосфора в железных рудах существенно снижает качество стали, получаемой из такого сырья.

Или содержание мышьяка в золотосодержащих породах также негативно отражается на извлекаемости металла из породы.

*Определение органического вещества:* Для оценки нефтегазоносности территорий.

Таким образом, дипломант должен выявить вредные элементы-примеси для своего полезного ископаемого, и уже исходя из этих условий, определить количество элементов, на которые будет проведен анализ проб.

Описываются все виды лабораторных исследований и испытаний, необходимых для изучения качества руд разведываемого месторождения: спектральные, химические и пробирные анализы, минералогические исследования, технические испытания, технологические исследования, определения шлифов и аншлифов, определение объемных весов руд, анализы воды и др. Все предусматриваемые аналитические работы приводятся в свободной таблице.

Учитывая требования, предъявляемые к современным лабораториям, выполняющим анализ геологических и других проб, они должны быть аккредитованными и обладать лицензией на право исполнения аналитических анализов. Таким требованиям соответствует ГП Центральная лаборатория при Министерстве природных ресурсов, экологии и технического надзора в г. Бишкеке (<https://centrallab.kg/about/struktura/>), в г. Кара-Балте действует независимая аналитическая лаборатория на рынке предоставления геохимических услуг «Алекс Стюарт».

При выполнении данного вида работ закладывается контроль проведения анализов на внешнем и внутреннем уровне. Контрольные пробы отбираются в размере 3% от всего объема запроектированных работ.

### **3.9. Гидрогеологические работы**

По опыту работ, не все геологические отчеты содержат гидрогеологические исследования. Этот вид работ отнесен к специализированным и применяется в большей степени геологами-нефтяниками или на определенной стадии геолого-разведочных работ.

Гидрогеологические исследования играют ключевую роль в успешных поисках и разведке месторождений нефти и газа. Они позволяют не только оценить перспективы нефтегазоносности территории, но и оптимизировать процесс добычи углеводородов.

Гидрогеология для отрасли нефти и газа имеет ключевое значение, так как изучает формирование и сохранение залежей. Подземные воды активно участвуют в процессах формирования и сохранения залежей углеводородов. Изучение их состава, движения и взаимодействия с нефтью и газом позволяет понять механизмы миграции и аккумуляции углеводородов.

Оценка перспектив нефтегазоносности. По определенным гидрогеологическим показателям (состав воды, содержание растворенных газов, изотопный состав) можно судить о наличии и размерах залежей углеводородов.

Определение условий залегания. Гидрогеологические исследования помогают определить глубину залегания нефтегазоносных горизонтов, их мощность и физические свойства.

Прогнозирование поведения залежей. Изучение гидродинамических условий позволяет прогнозировать поведение залежей при разработке, предотвращать обводнение и газопроявления.

Определение оптимальных режимов разработки. Гидрогеологические данные используются для разработки оптимальных режимов разработки месторождений, обеспечивающих максимальное извлечение углеводородов.

При поисках нефти и газа проводятся изучение состава подземных вод: их химический состав, минерализация, наличие растворенных газов, изотопный состав. Исследование гидродинамических условий включает определение направления и скорости движения подземных вод, их взаимодействие с нефтью и газом. Оценивают гидрогеологические свойства пород, такие как пористость, проницаемость, водоотдача пород.

Моделирование гидродинамических процессов. Создание компьютерных моделей для прогнозирования поведения подземных вод и углеводородов.

Гидрогеологические исследования в области нефти и газа решают следующие задачи.

- Выявление перспективных зон для поисков нефти и газа.
- Оценка размеров и формы залежей углеводородов.
- Определение условий залегания и физических свойств нефти и газа.
- Прогнозирование поведения залежей при разработке.
- Определение оптимальных режимов разработки месторождений.
- Оценка воздействия разработки на окружающую среду.

Следует определить объем необходимых наблюдений при выполнении запроектованных разведочных работ. Характеристика объектов наблюдений (буровые скважины, горные выработки, водотоки, родники). Объем, методика и содержание гидрогеологических исследований и наблюдений.

Результаты гидрогеологических исследований используются для оценки перспектив водоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий; оценки воздействия на окружающую среду при различных видах хозяйственной деятельности; разработки схем охраны подземных вод; оценки геологической среды при инженерно-строительных работах.

Таким образом, инженерно-геологические изыскания ведутся на стадиях эксплуатационной разведки, если требуется капитальное строительство и при проведении эксплуатационных работ на нефть и газ.

### **3.10. Топогеодезические работы**

С целью точного инструментального определения пространственного положения и размера геологических тел (геометризация) могут быть предусмотрены следующие виды работ: 1. топографическая съемка; 2. вынесение в натуру (с проектных планов на местность) точек заложения геологоразведочных выработок; 3. определение координат и нанесение пройденных выработок на топооснову; 4. определение превышений одних точек над другими; 5. маркшейдерская съемка подземных выработок; 6. маркшейдерская увязка подземных и по-

верхностных планов геологоразведочных работ; 7. задание направления горных выработок; 8. определение объемов выполненных горных работ

Привести обоснование необходимых работ и рассчитать их объем. Этот вид работ, исходя из опыта, зачастую проводится на договорной основе. В проекте следует указать, что все выработки подлежат обязательной инструментальной привязке. Привязка в зависимости от стадии работ может быть сделана переносными GPS-приемниками. На стадии подсчета запасов или эксплуатационной разведки привязка выработок производится уже более точными инструментальными методами.

### **3.11. Тематические исследования**

Раздел носит рекомендательный характер и должен начинаться с изложения научно-производственной целесообразности исследования по данному району (месторождению) того или другого вопроса.

В зависимости от особенностей геологического строения месторождения и задач разведки предусматриваются необходимые виды тематических (научно-исследовательских) изысканий по вопросам геологии, геохимии, тектоники, закономерностям размещения оруденения, методики разведки, экономики и т.п.

Выбор запроса согласуется с руководителем или консультантом.

### **3.12. Камеральные работы**

Камеральные работы заключаются в составлении геологических карт, разрезов, схем, графиков, проектов организации намечаемых исследований, текущей их документации, в составлении промежуточных отчетов и прочее. Они всегда сопровождают все виды полевых геологоразведочных и комплекс сопутствующих им работ. Но главный их объем производится отдельно в период собственно камеральной обработки собранных материалов.

Исходя из изложенного, в проекте необходимо предусмотреть все работы, наметить их виды (составление рукописей, расчетов, машинописные, графические, фотоработы и др.), продолжительность, объемы, порядок и календарный план их выполнения. Затраты времени и труда на производства большинства камеральных работ рассчитываются по ССН и СУСНам с учетом поправочных коэффициентов и каталога, который является внутренним документом в геологоразведочной отрасли.

### **3.13. Подсчет ожидаемых запасов**

*А) Рекомендации по выбору способа подсчета запасов для твердых полезных ископаемых*

Подсчет запасов является одним из показателей профессиональной подготовки дипломанта. Этот подраздел является обязательным при написании дипломного проекта.

Выбор оптимального способа подсчета запасов – это ключевое решение в геологической оценке месторождения. Он напрямую влияет на точность опре-

деления запасов полезного ископаемого и, как следствие, на экономическую оценку проекта.

Основные факторы, которые следует учитывать при выборе метода:

- 1) геологическое строение месторождения;
- 2) характер разведочных работ;
- 3) требуемая точность определения запасов.

Для каждого фактора есть свои параметры, которые необходимо учесть при подсчете.

*Геологическое строение месторождения.* Сложность геологического строения месторождения существенно влияет на точность и надежность подсчета запасов полезных ископаемых. Чем сложнее строение, тем больше факторов нужно учитывать и тем более детально необходимо проводить геологические исследования.

Здесь следует учесть гетерогенность рудных тел, насколько они однородны. Если оруденение неравномерное по объему рудного тела, что случается зачастую с рудными телами, то необходимо подобрать коэффициент разубоживания.

Разубоживание – это процесс дробления и разрушения горной породы при проведении горных выработок. В результате этого процесса образуются куски различной крупности, которые называются обломками или разубоживанием. Вводимый коэффициент поможет сделать подсчет запасов максимально приближенным к достоверным запасам месторождения.

Рассчитывается коэффициент разубоживания как отношение объема разубоживания к объему извлеченной горной массы.

$$K = V_{\text{разубоживания}} / V_{\text{извлеченной горной массы}}$$

где:

$K$  – коэффициент разубоживания

$V_{\text{разубоживания}}$  – объем разубоживания

$V_{\text{извлеченной горной массы}}$  – объем извлеченной горной массы

Наличие различных минеральных ассоциаций и текстур руды. Этот анализ поможет в дальнейшем подобрать схему обогащения при строительстве обогатительной фабрики. Учитываются также переходные зоны между рудой и вмещающими породами. Также важна при подсчете запасов высокая изменчивость геологических параметров, такая как мощность, форма и состав рудных тел, которые могут значительно меняться по простиранию и падению. Эти данные учитываются при выборе категории подсчета запасов.

*Основные методы подсчета запасов:*

**Метод изолиний.** Применяется для месторождений с пластообразными или линзообразными рудными телами. Позволяет учитывать изменение мощности и содержания полезного компонента по площади.

**Метод геологических блоков.** Универсальный метод, позволяющий подсчитывать запасы различных типов месторождений. Его суть заключается в том, что рудное тело разбивается на отдельные блоки, для каждого из которых

определяются объем, среднее содержание полезного компонента и, соответственно, запасы.

Для сложных месторождений часто применяют метод геологических блоков, позволяющий учитывать пространственную изменчивость всех параметров.

Основные формулы, используемые при этом методе:

Объем блока ( $V$ ):

Для прямоугольных блоков:  $V = S * h$ ,

где  $S$  – площадь основания блока,  $h$  – высота блока (или подвеска).

Для блоков сложной формы могут использоваться более сложные формулы или методы численного интегрирования.

Запасы полезного компонента в блоке ( $Q$ ):  $Q = V * \rho * C$ ,

где  $\rho$  – плотность руды,  $C$  – среднее содержание полезного компонента в блоке.

Запасы руды в блоке ( $M$ ):  $M = V * \rho$

Дополнительные параметры, которые могут использоваться:

*Коэффициент формы блока* учитывает отклонение формы блока от прямоугольной.

*Коэффициент заполнения* учитывает наличие пустот и трещин в руде.

Порядок расчета:

1. Разбиение рудного тела на блоки: Блоки могут быть различной формы и размера в зависимости от геометрии рудного тела и степени его изученности.

2. Определение параметров блоков: Для каждого блока определяются геометрические размеры, плотность руды и среднее содержание полезного компонента.

3. Расчет объема и запасов: По вышеприведенным формулам рассчитываются объем, запасы полезного компонента и запасы руды для каждого блока.

4. Суммирование результатов: Запасы по всем блокам суммируются для получения общих запасов месторождения.

Преимущества метода блоков

*Универсальность:* Применим для месторождений различной формы и сложности.

*Визуализация:* Позволяет создавать трехмерные модели рудных тел.

*Гибкость:* Позволяет учитывать различные геологические особенности месторождения.

Недостатки метода блоков:

*Трудоемкость* Требуется большого объема геологических и геометрических данных.

*Зависимость от качества исходных данных:* Точность результатов зависит от точности определения геометрических параметров блоков и среднего содержания полезного компонента.

*Современные программные комплексы.* Для автоматизации расчетов методом блоков используются специализированные программные комплексы, та-

кие как Micromine, Surfer, MapInfo и другие. Эти программы позволяют создавать двух- и трехмерные модели рудных тел, выполнять расчеты объемов и запасов, а также визуализировать результаты.

Важно отметить:

**Категории запасов.** При подсчете запасов методом блоков необходимо учитывать категории запасов (А, В, С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>) и степень геологической изученности месторождения.

**Нормативная база.** Расчеты должны проводиться в соответствии с действующими нормативными документами.

**Метод разрезов.** Применяется для месторождений со сложным геологическим строением. Запасы подсчитываются по геологическим разрезам, перпендикулярным простиранию рудных тел.

**Способ ближайшего района.** Используется при недостаточной плотности разведочной сети. Содержание полезного компонента в точке определяется по ближайшей точке с известным содержанием.

**Способ среднего арифметического.** Простой метод, применяется для предварительной оценки запасов. Среднее содержание по всему месторождению определяется как среднее арифметическое значений в точках опробования.

**Использование геоинформационных систем.** Геоинформационные системы позволяют значительно ускорить и автоматизировать процесс подсчета запасов. Существует множество геоинформационных систем, которые могут помочь современному геологу при подсчете запасов. Передовые технологии могут существенно облегчить трудоемкие подсчеты и легко оперируют с большим объемом базовых данных.

Одной из таких систем является лицензионная программа Micromine, возможности которой ограничены только нашим воображением.

Micromine – это мощный инструмент, широко используемый геологами и горными инженерами для визуализации, анализа и моделирования геологических данных. Эта система позволяет работать с большими объемами данных, создавать трехмерные модели месторождений, оценивать запасы и планировать горные работы.

В рамках программы можно 1) провести статистический анализ геологических данных; 2) построить графики и диаграммы; 3) идентифицировать пространственные закономерности.

Типичные задачи, решаемые с помощью Micromine.

- 1) Разведка и оценка месторождений с построением геологических моделей, оценки запасов и планированием буровых работ.
- 2) Проектирование горных работ, включая разработку схем эксплуатации, оптимизацию последовательности отработки блоков, расчет запасов.
- 3) Мониторинг горных работ, включающий контроль за геометрическими параметрами выработок, оценку состояния массива горных пород.
- 4) Охрана окружающей среды с оценкой воздействия горных работ на окружающую среду, моделированием распространения загрязнений.

Использование программы Micromine или любой другой геоинформационной системы будет рассматриваться как дополнительный бонус при защите дипломанта и будет свидетельствовать о его конкурентоспособности на рынке труда.

Существует еще несколько геоинформационных систем, которые помогают геологам при подсчете запасов – это MapInfo, ArcGIS, Surfer и другие.

Каждая стадия геологоразведочных работ сопровождается подсчетом запасов и соответственно для каждой стадии есть своя категория подсчета запасов, что зависит от густоты разведочной сети.

На сегодняшний день используется классификация запасов по степени изученности и выражается в буквенном выражении (достоверные А, В, С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub> и прогнозные Р<sub>1</sub>, Р<sub>2</sub>). Категория А – наиболее детально изученные запасы. Данные о стадийности работ сведены в таблицу 2.

Таблица 2

Стадийность работ

Стадия работ	Металлические месторождения	Месторождения нефти и газа
Поисковые работы	Обычно не присваиваются категории, так как целью является выявление перспективных участков.	Обычно не присваиваются категории, так как целью является выявление перспективных структур.
Разведочные работы	С <sub>2</sub> , С <sub>1</sub>	С <sub>2</sub> , С <sub>1</sub>
Подсчет запасов	В, А	В, А
Доразведка	Перевод запасов категории В в категорию А, уточнение запасов категории А	Перевод запасов категории В в категорию А, уточнение запасов категории А

Категории запасов могут изменяться по мере проведения дополнительных геологоразведочных работ.

Стадийность экономической оценки подразумевает экономическое обоснование принятия управленческого решения о проведении каждой последующей стадии изучения недр, начиная со стадии оценки. Материалы подобных расчетов обычно оформляются в виде специальных документов: технико-экономических расчетов (ТЭР), технико-экономических соображений (ТЭС), технико-экономических докладов (ТЭД) или технико-экономических обоснований (ТЭО). В зависимости от полученных в них выводов принимается решение о переходе к следующей стадии ГРР или об отказе по дальнейшему ведению работ. В этих документах рассчитываются возможные затраты и доход при эксплуатации месторождения и показатели рентабельности, позволяющие укрупненно оценить целесообразность вложения средств в освоение объекта и степень риска при таком вложении.

а) Обоснование метода подсчета.

Краткая характеристика условий и особенностей разведки в зависимости от морфологии рудных тел. Возможный способ отработки месторождений (открытый, подземный) и требования в связи с этим к блокировке запасов. Выбор метода подсчета запасов и характеристика его основных принципов, а также достоинств и недостатков.

#### б) Кондиции

Дать краткую характеристику принятых (разработанных) при разведке кондиций: бортовое содержание, минимальное промышленное содержание, метропроцент, коэффициент рудоносности, максимальная мощность прослоев пустых пород или некондиционных руд включаемых в контур кондиционных руд.

### Б) Рекомендации по выбору способа подсчета запасов для углеводородов (ГНиГ)

При выборе подсчета запасов учитывают следующие основные методы.

*Объемный метод.* Основан на определении объема порового пространства в пласте, насыщенного углеводородами. Для этого метода необходимо провести следующие этапы:

- 1) определение геометрических параметров залежи (площадь нефтегазового пласта, его толщина);
- 2) определение физических свойств пласта (пористость, проницаемость, нефтенасыщенность и извлекаемость);
- 3) расчет объема углеводородов в пласте.

При определении физических свойств пласта следует учесть, что пластов может быть несколько. И параметры рассчитываются для каждого пласта, так как толщина и площадь пласта могут быть разными. Количество пластов на месторождении может достигать от 10 и выше.

Метод прост в реализации, позволяет оценить запасы на ранних стадиях разведки. Из недостатков – не учитывает динамические процессы в пласте, может давать завышенные оценки запасов.

*Метод материального баланса* основан на анализе изменений давления, дебита и других параметров пласта в процессе разработки.

- Требуется:
- 1) построить материальный баланс пласта;
  - 2) определить начальные запасы углеводородов;
  - 3) спрогнозировать динамику разработки месторождения;
  - 4) оценить извлекаемость запасов.

Из преимуществ: учитывает динамику разработки, позволяет оценить извлекаемые запасы, из недостатков – требует большого объема данных и сложен в реализации.

*Статистический метод* основан на статистической обработке данных по аналоговым (подобным) месторождениям. Требуется провести:

- 1) отбор аналогов;
- 2) статистический анализ параметров аналогов;
- 3) оценку запасов и извлекаемость исследуемого месторождения.

Преимущества: позволяет быстро оценить запасы на ранних стадиях разведки. Недостатки: точность оценки зависит от качества аналогов.

*Геостатистический метод* основан на применении геостатистических методов для моделирования пространственного распределения параметров пласта.

Требуется:

- 1) построение геостатистической модели пласта;
- 2) расчет запасов на основе модели.

Преимущества: позволяет учитывать пространственную изменчивость параметров пласта, повышает точность оценки запасов. Недостатки: требует большого объема данных, сложен в реализации.

Выбор метода подсчета запасов зависит от стадии разведки, доступности данных, геологических особенностей месторождения и целей исследования. Часто применяется комплексный подход, сочетающий различные методы.

Дополнительные факторы, влияющие на точность подсчета запасов:

- Качество данных: Точность подсчета запасов напрямую зависит от качества геологических, геофизических и промысловых данных.
- Геологическая модель месторождения: Адекватность геологической модели существенно влияет на результаты подсчета запасов.
- Методы разработки: Выбор метода разработки может повлиять на извлекаемые запасы.

Важно отметить, подсчет запасов – это динамический процесс, который уточняется по мере получения новых данных и развития месторождения.

## **4. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Все разделы этой части выполняются в той же последовательности, в какой они разработаны в «Методической части».

Дается краткая характеристика горнотехнических и геологических особенностей месторождения, определяющих технические средства разведки и систему геологоразведочных работ. Особенности рельефа. Условия залегания рудных тел. Крепость, устойчивость, водоносность горных пород. Вечная мерзлота. Газоносность и самовозгорание полезного ископаемого. Сейсмичность района. Климатические особенности. Сезонность. Энергетическая база и вопросы энергоснабжения. Возможности и способы водоснабжения. Транспортировка тяжестей (станки, двигатели и др.) по участкам месторождения. Ремонтно-механическая база.

### **4.1. Технология и техника горнопроходческих работ**

Основная цель горно-проходческих работ - обеспечение безопасного и эффективного доступа к полезным ископаемым, скрытым в недрах Земли. Этот цикл включает в себя все операции, связанные с проходкой выработок. Это могут быть каналы, штольни, шурфы, скважины, что зависит от вида полезного ископаемого и условий его локализации во вмещающих толщах. Дипломант должен спроектировать весь процесс проходки, начиная от определения формы

и размеров выработок, заканчивая выбором оборудования, оптимально соответствующего стадии работ (разведки или эксплуатации).

Если вмещающие породы крепкие, необходимо подобрать взрывчатые материалы, подсчитать их количество и разработать схему отбоя взрывными шпурами.

Необходимо учесть факторы, влияющие на выбор технологии, такие как прочность пород, наличие воды, тектонические нарушения, глубину залегания полезного ископаемого.

При написании проекта дипломанту следует учесть современные тенденции в отрасли геологоразведки, которые развивают широкое применение бурильных установок, погрузочных машин, систем автоматического управления, использование новых материалов и разработку более прочных и долговечных материалов для крепи, применение инновационных технологий (бурение с использованием алмазных коронок, гидромониторы, роботы), обеспечение безопасности, повышение квалификации персонала. Правильно выбранная технология позволит снизить затраты и повысить производительность.

#### 4.1.1. Объемы работ по разным типам выработок и горнотехнические условия проходки

а) физико-механические свойства пород и краткое описание горнотехнических условий проходки; б) общий объем проходческих работ (выработки, их число и протяженность); в) источники снабжения электроэнергией, водой, сжатым воздухом.

#### 4.1.2. Горнопроходческие работы: выбор и расчет сечения выработок.

Здесь выбирается выработка, приводятся необходимые расчеты ее габаритов. Необходимо учесть плотность пород, категории по буримости, трещиноватость и пр.

При выборе сечения подземных выработок необходимо учитывать габариты подземного оборудования.

Выбирается способ проходки: бурение, взрывные работы, комбинированный.

Поверхностные и подземные горные выработки выносятся на лист графического приложения с указанием их схемы отработки (канавы, шурфы, расчистки, штольни, штреки, скважины), ее параметров, вычисляется объем, приводятся данные по прочности/крепости пород, трещиноватости, водопритоку.

#### 4.1.3. Выбор механических средств проходки

а) БВР б) погрузка в) откатка г) крепление

#### 4.1.4. Расчет основных производственных процессов:

а) БВР – число шпуров, рациональная глубина шпуров, тип вруба, выбор ВВ, б) проветривание – потребность в свежем воздухе (по числу людей в забое, по разжижению газов взрыва, по запыленности), депрессия, выбор вентиляторов и их число, проверка по допустимой скорости воздушного потока, путь свежей и

использованной струи, вентиляционные трубы, их диаметр, подвеска, материал, допустимое оставление вентиляционного става от забоя в) мероприятия по пылеулавливанию г) уборка породы и настилка пути – ухода за 1 цикл, объем взорванной массы, производительность погрузочной машины, порядок обмена вагонеток, дополнительные средства погрузки, откаточные пути и их устройство д) водоотлив – ожидаемый приток, выбор насосов: их число, устройство накопительного колодца (зумпф), устройство отводных канавок, трубопровод, диаметр труб; е) крепление – тип крепи и ее расчет (проверки возможности проходки без крепления)

#### 4.1.5. Организация проходческих работ:

Дипломант в этом подразделе подбирает эффективные режимы работы (двухсменный режим или трехсменный), закладывает объемы проходки выработок с учетом ручного способа, буро-взрывного или механизированного.

а) выбор режима работы; б) основные мероприятия; в) противопожарные меры; г) промсанитария

От правильного подбора техники зависит не только эффективность, но и безопасность работ.

## 4.2. Технология и техника буровых работ

Бурение скважин является одним из базовых этапов в процессе разведки и добычи твердых полезных ископаемых и углеводородов (нефти и газа). Выбор способа бурения (технология) проводится на основе геологического разреза.

В геологоразведочной отрасли применяется несколько видов технологии бурения.

Роторное бурение: самый распространенный метод, при котором разрушение породы происходит вращающимся долотом, а буровой раствор удаляет выбуренную породу.

Ударно-канатное бурение: применяется для бурения в твердых породах, основан на многократном ударе тяжелого инструмента по забою скважины.

Турбобурение: используется для бурения глубоких скважин, забойный двигатель вращает долото.

Другие методы: алмазное бурение, электробурение, лазерное бурение (применяются в специальных случаях). По опыту работ при бурении скважин на твердые полезные ископаемые применяется алмазное бурение.

### 4. Буровые установки

Состав буровой установки: вышка, лебедка, ротор, буровой насос, система циркуляции бурового раствора.

В графическом приложении «Технический лист» необходимо привести конструкцию буровой установки с описанием ее технических параметров. С примером оформления части «Технического листа» можно ознакомиться в приложениях к данным указаниям (прил.

По классификации буровые установки подразделяются на стационарные, самоходные, плавучие. В условиях Кыргызстана применяются первые два вида.

Современные тенденции: автоматизация, роботизация, использование цифровых технологий.

#### 5. Буровые инструменты

Долота: режущие инструменты для разрушения породы.

Бурильные трубы: соединяют долото с поверхностью и передают крутящий момент.

Забойные двигатели: используются для привода долота в условиях ограниченного пространства.

#### 6. Буровой раствор

Функции бурового раствора: охлаждение и смазка долота, удаление шлама, создание противодавления на пласт.

Состав бурового раствора: вода, глинистые минералы, химические реагенты.

Подбор бурового раствора: в зависимости от геологических условий и задач бурения.

#### 7. Осложнения при бурении и методы их предотвращения

Газопроявления: причины, методы борьбы.

Прихваты инструмента: причины, методы ликвидации.

Обвалы стенок скважины: причины, методы крепления стенок.

#### 8. Контроль за процессом бурения

Геофизические исследования скважин: каротаж, акустический каротаж, гамма-каротаж.

Лабораторные исследования керна.

Гидродинамические исследования.

#### 9. Безопасность при бурении

Основные опасности при бурении: выбросы, обвалы, отравления.

Средства индивидуальной и коллективной защиты.

Правила безопасной работы на буровой установке.

#### 10. Экологические аспекты бурения

Воздействие бурения на окружающую среду.

Меры по охране окружающей среды.

### 4.2.1. Конструкция скважин

Конструкция скважины - это совокупность всех элементов, составляющих скважину от устья до забоя, включая обсадные колонны, цементные кольца, эксплуатационную колонну, пакеры, фильтры и другие элементы.

Проектирование конструкции скважины начинается с анализа геологической информации, далее переходят к выбору типа обсадных колонн и их диаметров и в завершении – определение глубины спуска колонн.

Определяется на основе заданного конечного диаметра и подхода к начальному с учетом геологических особенностей (обрушение, водоносные горизонты и т.д.). Рассмотрение возможности применения многоствольного бурения.

#### 4.2.2. Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

Вспомогательные работы при бурении – это комплекс мероприятий, обеспечивающих бесперебойный процесс бурения и повышающих его эффективность. Они не являются основными, но без них бурение невозможно или значительно усложняется. Для дипломной работы важно глубоко изучить эту тему, чтобы показать не только знание теории бурения, но и понимание практической стороны процесса.

Цели вспомогательных работ следующие: 1) обеспечение безопасных условий труда; 2) повышение эффективности бурения; 3) снижение затрат на бурение; 4) сохранение окружающей среды.

Виды вспомогательных работ – это подготовка буровой площадки с расчисткой территории, устройством подъездных путей, монтажом буровой установки и подготовки бурового раствора. Далее следует предусмотреть доставку бурового инструмента и материалов, утилизацию бурового шлама, контроль за параметрами бурения и ремонт и обслуживание оборудования.

После окончания всего цикла буровых работ необходимо предусмотреть цементацию скважин и оформление технической документации. Для ускорения процесса документации, зачастую этот процесс идет параллельно с бурением.

#### 4.3. Технология опробования

В подразделе детально описываются методы и приемы, используемые для отбора проб и их последующего анализа, с целью получения достоверных данных о свойствах исследуемого объекта.

Дипломант аргументирует выбор методов опробования, в зависимости от вида полезного ископаемого будут применены разные виды опробования. Например, это могут быть штупные пробы, отобранные из конкретного слоя или места; керновые пробы обычно отбираются только из рудосодержащего слоя, в некоторых случаях, керн отбирается на всю длину скважины.

Здесь дипломант описывает подробно как будут отбираться пробы, с указанием интервалов опробования, определением ручного или механического отбора проб. Если в дипломной работе предусмотрен отбор геохимических проб, здесь нужно указать интервалы опробования и размер сети, выбранной для данного месторождения (участка).

После метода и способа отбора проб прописываются виды анализов с указанием количества проб, которые будут проанализированы тем или иным способом, дополняется информацией, где будут проанализированы пробы и какой будет применен метод.

#### 4.4. Строительство временных зданий и сооружений

В зависимости от того, насколько долго будут вестись запроектированные работы, следует предусмотреть строительство временных зданий и сооружений. Эти объекты могут быть производственными и бытовыми. Это разного рода навесы для кухни, техники, склады для материалов и места для отдыха персонала, а также для организации разного рода технологических процессов.

Сооружения должны соответствовать санитарным нормам и соответствовать всем требованиям охраны труда и техники безопасности.

Временные здания и сооружения должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

## **5. ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

### *ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ*

Раздел по охране труда должен содержать расчетно-описательную и графическую часть.

Расчетно-описательная часть представляет собой составной раздел (главу) дипломного проекта.

Правильная разработка необходимых мероприятий по технике безопасности и охране труда играет важную роль в создании безопасных условий труда и предупреждения случаев травматизма на геологоразведочных работах, кроме того, обеспечивает своевременное выделение в сметах необходимых ассигнований.

Этот раздел должен содержать необходимые расчеты и разработки по проведению конкретных работ по охране труда. Состав и содержание вопросов охраны труда, разрабатываемых в дипломных проектах, характеризуются конкретными условиями, определяемыми методикой разведки и техническими ее средствами.

#### **5.1. Общие мероприятия по охране труда**

а) строительство и оборудование производственных зданий и помещений в соответствии с санитарными нормами (определение и расчет необходимой рабочей площади и объема помещений, естественного и искусственного освещения, рациональной системы отопления здания, вентиляция и др.);

б) строительство и оборудование комплекса санитарно-бытовых помещений: предусматривается строительство бани, столовой, уборных и т.п. В рабочих местах предусматриваются гардеробные, сушилки, помещения для обогрева, умывальники и др.;

в) обеспечение работающих качественной питьевой водой (транспортировка воды на участки работ, буровые и т.п.), спецодеждой, обувью, снаряжением, средствами техники безопасности и оказание первой помощи.

#### **5.2. Обеспечение безопасности рабочих**

а) ограждение опасных зон, устройство оградительных и предохранительных приспособлений станков и механизмов, ликвидация геологоразведочных выработок и др.

б) Строительство защитных укрытий при производстве взрывных работ

в) Разработка способов и мероприятий по предупреждению поражения электрическим током, а также устройству молниеотводов.

### **5.3. Мероприятия по безопасной транспортировке и передвижению работающих**

а) при геолого-поисковых и геолого-съёмочных работах особое внимание следует уделить разработке порядка и схемы передвижения отрядов и маршрутных групп. Указать броды, пороги, режимы рек в течение суток и т.п., средства передвижения, а также спасательные и охранные средства и порядок пользования ими. Предусмотреть возможные в ходе полевых работ средства передвижения по воде, в лавиноопасных районах, гористой и таежной местности. Особое внимание должно быть уделено выбору места без стоянок партии с тем, чтобы в период полевых работ были сведены к минимуму переезды, перевозка продуктов;

б) транспортировка рабочих на участки работ и обратно с указанием средств и сроков транспортировки, способы оборудования автомобилей в различное время года. Необходимо определить потребное количество транспортных единиц и разработать график их движения.

### **5.4. Специальные мероприятия по охране труда при работе в особых условиях**

а) при горно-разведочных работах необходимо составить паспорта крепления, буровзрывных работ, разработать рациональные схемы вентиляции выработок и т.д. Особое внимание следует уделить организации взрывных работ: строительство складов ВМ, способы и сроки доставки к месту взрывных работ, оборудование зарядных помещений, режим охраны ВМ и т.п.

б) при проведении геологоразведочных работ (шахт, штолен) необходимо разработать план ликвидации аварий.

В технической части дипломного проекта студент также должен излагать вопросы охраны труда применительно к предусматриваемым видам работ. В соответствии с этим в разделе «Охрана труда и техника безопасности» должны быть ссылки на чертежи дипломного проекта и на страницы, где были решены и описаны вопросы охраны труда, включая и пожарную профилактику. Оригинальные конструктивные и принципиальные решения по технике безопасности, производственной санитарии, и гигиене труда или пожарной профилактике рекомендуется показывать на чертежах.

## *ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ*

### **5.5. Мероприятия по охране окружающей среды**

В подразделе «Охрана окружающей среды» дипломного проекта рассматриваются вопросы защиты окружающей среды от вредного влияния производственной деятельности человека и рационального использования природных ресурсов.

Материал должен опираться на закон Кыргызской Республики, принятый 19 мая 2018 года (редакция 27/06/2024), где регулируются все нормативные документы и правила пользования недрами на территории Кыргызской республики.

Весь материал, приводимый в данном разделе, необходимо конкретизировать применительно к условиям данного проекта и обязательной ссылкой на соответствующие законодательства.

В разделе описываются основные виды вредного воздействия на окружающую среду в конкретных условиях и должны быть предложены инженерные решения или мероприятия по его предотвращению.

Перечень вопросов по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов включает:

- актуальность проблемы охраны окружающей среды; правовые аспекты по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов;
- установление причин загрязнения атмосферного воздуха и обоснование мер по его предотвращению;
- выявление причин изменения режимов и качества подземных поверхностных вод при геологоразведочных работах и рекомендация мероприятий по сохранению;
- установление причин нарушения земной поверхности и обоснование мероприятий по ее восстановлению (рекультивация);
- обоснование мер по охране недр и рациональному использованию минерально-сырьевых ресурсов.

Применительно к каждому рассматриваемому вопросу приводится анализ уровня вредного воздействия на окружающую среду при существующей технике и технологии работ, приводятся принятые в проекте варианты решения с указанием их достоинств и недостатков в сравнении с существующими в практике с решениями с точки зрения охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. При отсутствии для определенных конкретных условий отдельных видов вредного воздействия геологоразведочных работ на окружающую среду рассмотрение соответствующего вопроса исключается.

## **6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Полезные ископаемые относятся не просто к редким, но и к невозобновляемым природным ресурсам. Невозобновляемые ресурсы, в отличие от возобновляемых, не могут принести пользу завтра, если они израсходованы сегодня. Поэтому на рынке невозобновляемых ресурсов существует две альтернативы использования полезного ископаемого:

- полное использование сегодня, позволяющее увеличить текущее потребление и, следовательно, ускорить первоначальное потребление капитала, которое в свою очередь предоставляет возможность увеличить производство товаров и услуг в будущем;

- консервация или частичная консервация, позволяющая сделать их доступными для производства будущих благ и, следовательно, обеспечить их использование в будущем, т.е. тогда, когда оно окажется более ценным и выгодным, нежели в настоящее время при существующих технологиях.

Это часть разрабатывается на основе выдаваемого консультантом задания, принятого дипломантом и согласованного с руководителем проекта. На вкладыше делается запись «Организационно-экономическая часть».

### **6.1. Организационно-экономическое обоснование геологоразведочных работ**

Организационно-экономическое обоснование работ – это подраздел, в котором резюмируется необходимость проведения геологоразведочных работ, определяются их цели, задачи, масштабы, сроки и экономическая эффективность, является основой при выборе оптимальных методов и технологий, а также для оценки перспективности исследуемого участка.

Приводится краткая характеристика экономической ситуации в регионе и насколько отразится проведение проектируемых геологоразведочных работ на общее положение места.

### **6.2. Смета на производство проектируемых геологоразведочных работ**

В организационно-экономическом обосновании проекта излагаются вопросы организации работ и приводятся необходимые технико-экономические расчеты по проектируемым видам работ с учетом конкретных условий их поведения. Каждый раздел этой части проекта, посвященный отдельному виду основных и вспомогательных работ (геологическая съемка, горнопроходческие работы, бурение скважин и т.д.), состоит из расчетных показателей, сопровождающихся пояснительным текстом.

В общем виде эта часть проекта составляется в следующем порядке:

- 1) Общие сведения
- 2) Проектно-сметные работы
- 3) Подготовительный период и организация полевых работ
- 4) Полевые работы:
  - организация топографо-геодезических работ;
  - организация геолого-съемочных и поисковых работ;
  - организация горнопроходческих работ;
  - организация буровых работ;
  - организация геофизических работ;
  - организация отбора и обработки проб;
  - организация лабораторных работ.
- 5) Ликвидация полевых работ и организация камеральной обработки материалов
- 6) Организационно-производственные и хозяйственно-бытовые вопросы
- 7) Расчет численности и состава геологоразведочной службы

Количество и содержание вышеуказанных материалов проекта определяются составом работ и могут меняться в зависимости от видов работ, предусматриваемых проектом.

Для осуществления проектных расчетов используется отраслевая нормативная база, представленная «Справочником укрупненных проектно-сметных нормативов на геологоразведочные работы» (СУСН), который состоит из 13 выпусков. Для отдельных видов геологоразведочных работ, по которым не разработаны нормативы СУСН, можно использовать временные нормы или опытные данные.

Все расчеты проектно-сметных показателей сопровождаются текстовыми пояснениями с целью обоснования выбора расчетных нормативов из таблиц СУСН. Основные требования к порядку изложения и содержания текстов по каждому разделу приведены в СУСН и специальной инструкции по проектированию.

Одновременно с разработкой организационно-экономической части на основании технико-экономических данных, рассчитанных в проекте, составляется схема на производство геологоразведочных работ, которая является документом, определяющим объем проектируемых работ в денежном выражении.

По основным видам геологоразведочных работ сметная стоимость определяется по сметным нормам СУСН. Если работы выполняются в организационно-технических условиях, отличающихся от принятых СУСН, то сметная стоимость определяется по нормам СУСН с применением поправочных коэффициентов. Когда норма на какие-либо виды работ отсутствует в СУСН, сметная стоимость таких работ определяется путем составления сметно-финансовых расчетов с использованием временных норм, опытных данных или различных расценок.

Сметные затраты на такие работы, как организация и ликвидация полевых работ, камеральные работы (по видам, не нормированным в СУСН), размеры премий, различных доплат, резерва на непредусмотренные работы и др. исчисляются в определенном процентном отношении от базовых сумм сметных расходов.

К смете прилагается объяснительная записка с указанием следующих данных, которые используются в сметно-финансовых расчетах:

- 1) коэффициенты к заработной плате – районный за безводность, высокогорность, а также сумма этих коэффициентов.
- 2) Размер дополнительной заработной платы рабочих ИТР.
- 3) Размер отчисления на социальное страхование от основной и дополнительной заработной платы
- 4) Размер накладных расходов и плановых накоплений и их источники, сумма этих коэффициентов.
- 5) Размер полевого довольствия
- 6) Размер премии от сметной стоимости работ
- 7) Размер резерва на непредусмотренные работы и затраты от сметной стоимости работ и т.д.

В целом смета на производство состоит из:

- 1) сводной сметы;
- 2) расчета сметной стоимости работ, не предусмотренных СУСН;
- 3) сводный расчет сметной стоимости геологоразведочных работ;
- 4) укрупненные порайонные комплексные расценки геологоразведочных работ;
- 5) расчет единичных сметных расценок;
- 6) сметная стоимость расчетной единицы работ.

Пример оформления сводной сметы геологоразведочных работ в текущих ценах представлен в табл.3.

### Сметно-финансовый расчет

Таблица 3

№ пп	Виды работ	Ед-ца изм.	Объем работ	Стоимость ед-цы работ, сом	Всего стоимость, сом
1	Проектирование	%	100	200000	200 000
	<b>Полевые работы</b>				
2	Геолого-съёмочные маршруты м-ба 1:2 000	п. км	15	2486,4	37296
3	Проходка канав	п м	184	299,34	55079

### 6.3. Эффективность геологоразведочных работ

Эффективность геологоразведочных работ (ГРР) – это ключевой показатель, определяющий успешность геологоразведочных проектов. Она напрямую связана с минимизацией затрат при максимальном достижении поставленных геологических целей. В данном разделе рассматриваются основные факторы, влияющие на эффективность ГРР.

Факторами, влияющими на эффективность ГРР, являются геологические, технические, экономические и пр.

*К геологическим факторам* относится сложность геологического строения: наличие тектонических нарушений, неоднородность состава пород, глубина залегания полезных ископаемых.

Тип месторождения: рудные, нерудные, нефтегазовые.

Минералогический состав руд и вмещающих пород.

*Технические факторы* зависят от выбора методов разведки (бурение, геофизические исследования, геохимические исследования), качества оборудования и инструментов, а также точности и надежности измерений.

К экономическим факторам относится стоимость работ, которые складываются из затрат на бурение, геофизику, анализы, логистику); цена на полезные ископаемые и инвестиции в проект.

К внешним факторам относятся государственная политика в области недропользования, экологические ограничения.

К методам повышения эффективности ГРР относится оптимизация методов разведки, сопровождающийся выбором оптимального комплекса методов в зависимости от геологических условий и задач, а также использование современных технологий - ГИС, дистанционное зондирование, геофизические методы.

Повышение точности геологической модели можно достичь путем создания детальной геологической модели на основе всех доступных данных. При использовании ГИС-систем в подсчете запасов необходимо учитывать все факторы и регулярно обновлять полученную модель по мере получения новых данных.

При проектировании геологоразведочных работ необходимо предусмотреть оптимизацию затрат, что достигается путем сравнительного анализа различных вариантов проведения работ, поиском более дешевых и эффективных технологий и совершенствования логистики.

В век технологий невозможно себе представить производственный процесс без использования программного обеспечения, по желанию можно предусмотреть применение специализированных программ для обработки геологических данных, проектирования работ и экономического анализа.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Заключение содержит краткие выводы по результатам проведенных исследований; оценку полноты решения поставленных задач; разработку рекомендаций по конкретному использованию результатов исследований. Можно привести стоимость данного полезного ископаемого на рынке, небольшой анализ по динамике роста/падения этого металла. Оформить в виде текста и таблицы/графика.

## **Список использованных источников**

В этом разделе содержатся сведения об опубликованных, фондовых и электронных источниках информации. При написании дипломной работы используются не только учебная и фондовая литература, но и статьи, электронные ресурсы, технические инструкции и т.п.

Список использованных источников располагается в алфавитном порядке и нумеруется арабскими цифрами без точки. Список должен обязательно содержать современные источники информации. Образец формы, по которой должен быть составлен список приведен в приложениях (см. Приложение 3).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авдонин В. В.  
Бойцов В. Е.  
Григорьев В. М. и др.  
Месторождения металлических полезных ископаемых  
М.: Геоинформмарк, 1998. 269с.
2. Алексеенко В. А.,  
Войткевич Г. В.  
Геохимические методы поисков месторождений твердых полезных ископаемых  
М.: Недра, 1979
3. Альбов И. И.  
Опробование месторождений полезных ископаемых  
М.: Недра, 1975
4. Аристов В. В.  
Поиски твердых полезных ископаемых  
М.: Недра, 1975
5. Асаналиев У. А.  
Наркелюн А. Ф.  
Попов В. В. и др.  
Справочное пособие по стратиформным месторождениям  
М.: Недра, 1990. 391с.
6. Боконбаев К. Дж.  
Экология, окружающая среда и безопасность Кыргызстана  
Бишкек 2004. 176с.
7. Быховер И. А.  
Экономика геологоразведочных работ  
М.: Недра, 1985
8. Важенина Т. М., Шевелева Н. П., Савкина Н. Г., Чумлякова Д. В.  
Экономика геологоразведочных работ  
Киров, 2019, с. 122
9. Воздвиженский Б.  
Сидоренко А. К.,  
Скорняков А. Л.  
Современные способы бурения скважин  
М.: Недра, 1978
10. Грабчак Л. Г.  
Багдасаров Ш. Б.  
Иляхин С.В. и др.  
Горно-разведочные работы  
М.: Высшая школа, 2003. 661с.

11. Иванов А.А., Новиков П.В., Новиков К.В. ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА Учебное пособие для студентов дневного обучения М.: МГРИ, 2019 - 80 с.
12. Каждан А. Б. «Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. Научные основы поисков и разведки» М.: Недра, 1984.285с.
13. Коган И. Д. «Подсчет запасов и геолого-промышленная оценка рудных месторождений» М.: Недра, 1974
14. А.В. Корнеев, А.В. Зиньков ЭКОНОМИКА ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОЙ ОТРАСЛИ Учебное электронное издание Учебное пособие Владивосток Дальневосточный федеральный университет 2014, 205 с.
15. Старостин В. И. Игнатов П. А. Геология полезных ископаемых М.: Академический проект,2004.512с.
16. «Единые правила техники безопасности при геологоразведочных работах» М.: Недра, 1976
17. «Инструкция по применению классификации запасов в месторождениях полезных ископаемых» М.: Недра, 1984
18. «Критерии прогнозной оценки территорий на твердые полезные ископаемые» Л.: Недра, 1986.751с.

19. «Справочник укрупненных проектно-сметных нормативов (СУСН) на геологоразведочные работы» 1983. Вып. I-XIII
20. «Требования к содержанию и результатам геологоразведочных работ по этапам и стадиям» М.: Недра, 1967. Ч. I-II
21. Ааматов С., Ааматова Н.С., Дуванакулов М.А. «Методические указания и программа по дипломному проектированию» ОшТУ, Ош, 2008

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ОШСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. М. Адышева**

**ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**КАФЕДРА «ГЕОЛОГИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»**

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

на тему: «Проектирование детальных поисков на никель в бассейне  
ручьев Текмайнак и Мамасай»

«Утверждаю»  
зав. кафедрой «ГПИ»,  
доцент Дуванакулов М.А.

\_\_\_\_\_

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2024 г.

Выполнил: студент группы ГСПМ-19

Омурзаков Б.И.

Руководитель проекта:  
Преподаватель кафедры «ГПИ»

Панфиленко Т.Г.

г. Ош – 2024 г.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ОШСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. М. Адышева  
ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
КАФЕДРА «ГЕОЛОГИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»  
РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ  
НА ТЕМУ:  
«Проектирование детальных поисков на никель в бассейне  
ручьев Текмайнак и Мамасай»**

Выполнил: студент группы ГСПМ-19 Омурзаков Б.И.

Руководитель проекта Панфиленко Т.Г.

Консультанты по:

1. Геологической части Дуванакулов М.А.

2. Специальной части (*рук.ДПП*) Панфиленко Т.Г.

3. Методической части Панфиленко Т.Г.

4. Технической части Калдыбаев Н.А.

5. Охране труда, технике безопасности  
и охране окружающей среды Чомонов Э.О.

6. Экономической части Убайдилла уулу Б.

Проект к защите допущен  
заведующий кафедрой «ГПИ»,  
доцент Дуванакулов М.А.

Рецензент \_\_\_\_\_

Проект защищен с оценкой \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024г.

Секретарь ГАК \_\_\_\_\_ Болбуров Б.М.

## Образец оформления списка литературы

### Список использованной литературы

#### Опубликованная

1. Инструкция по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям Кыргызской Республики. Бишкек, 1995
2. Акималиев С.А. Геология золоторудного месторождения Иштамберды, 2017 г.
3. Альбов М.Н, Быбочкин А.М. Рудничная геология. Москва, Недра, 1973.
4. В.В. Ильяш, Ю.Н. Стрик. Проходка горно-разведочных выработок Учебное пособие для вузов. Воронеж, 2008
5. Коган И.Д. Подсчет запасов и геолого-промышленная оценка рудных месторождений. Москва, 1974
6. Кушнарев И.П. Кушнарев П.И., Мельникова К.М. Методы структурной геологии и геологического картирования. Москва, 1984

#### Фондовая

1. Джолдошев А.Д. и др. Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных на участке Восточный месторождения Иштамберды.
2. Минаков В.В. и др. Проект разработки золоторудного месторождения Иштамберды. ЗАО.
3. Машкин А.В., Машкина Г.В., Мустафин С.К. Отчет о результатах предварительной разведки западного фланга месторождения Иштамберды в 1983-1986 гг.
4. Северинов В.П. и др. ТЭО строительства золоторудного комбината и пересчет запасов месторождения Иштамберды.

#### Внешние ресурсы

1. <https://studfile.net/preview/4492919/page:3/>

## РЕЦЕНЗИЯ НА ДИПЛОМНУЮ РАБОТУ

Автор \_\_\_\_\_ Ин-  
 ститут \_\_\_\_\_  
 Кафедра \_\_\_\_\_  
 Направление и профиль \_\_\_\_\_  
 Наименование работы \_\_\_\_\_  
 Рецензент \_\_\_\_\_  
 (Фамилия И.О., место работы, должность, ученое звание, степ-  
 пень)

## Оценка дипломной работы

№ п/п	Показатели	5	4	3	2	*
1.	Актуальность тематики работы					
2.	Степень полноты обзора состояния во- проса и корректность постановки задачи					
3.	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математи- ческого моделирования, расчетов					
4.	Степень комплектности работы, приме- нение в ней знаний общепрофессиональ- ных и специальных дисциплин					
5.	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения					
6.	Применение современного математиче- ского и программного обеспечения, ком- пьютерных технологий в работе					
7.	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)					
8.	Объем и качество выполнения графиче- ского материала, его соответствие тексту					
9.	Обоснованность и доказательность выво- дов работы					
10.	Оригинальность и новизна полученных результатов, научно-исследовательских или производственно- технических ре- шений					

«\*» не оценивается (трудно оценить)

Отмеченные достоинства

---

---

---

---

Отмеченные недостатки

---

---

---

Заключение *представленная на рецензию работа может быть оценена на*  
«\_\_\_\_\_»

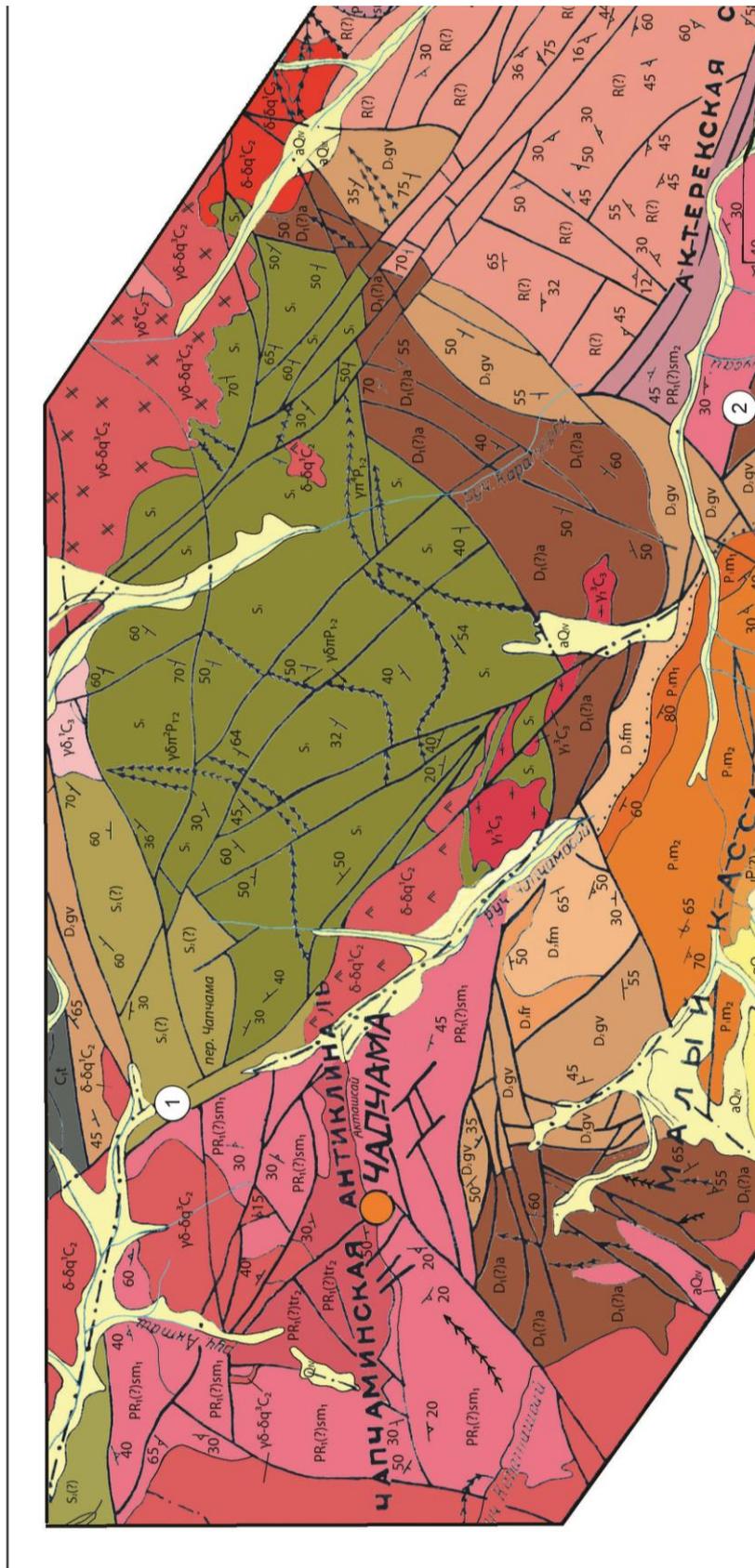
Рецензент \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Образцы оформления геологических карт разных масштабов

**СХЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ  
КАРТА РАЙОНА РАБОТ**

Масштаб 1:50 000



Фрагмент листа 1. Схематическая геологическая карта района, выполненная в масштабе 1:50000

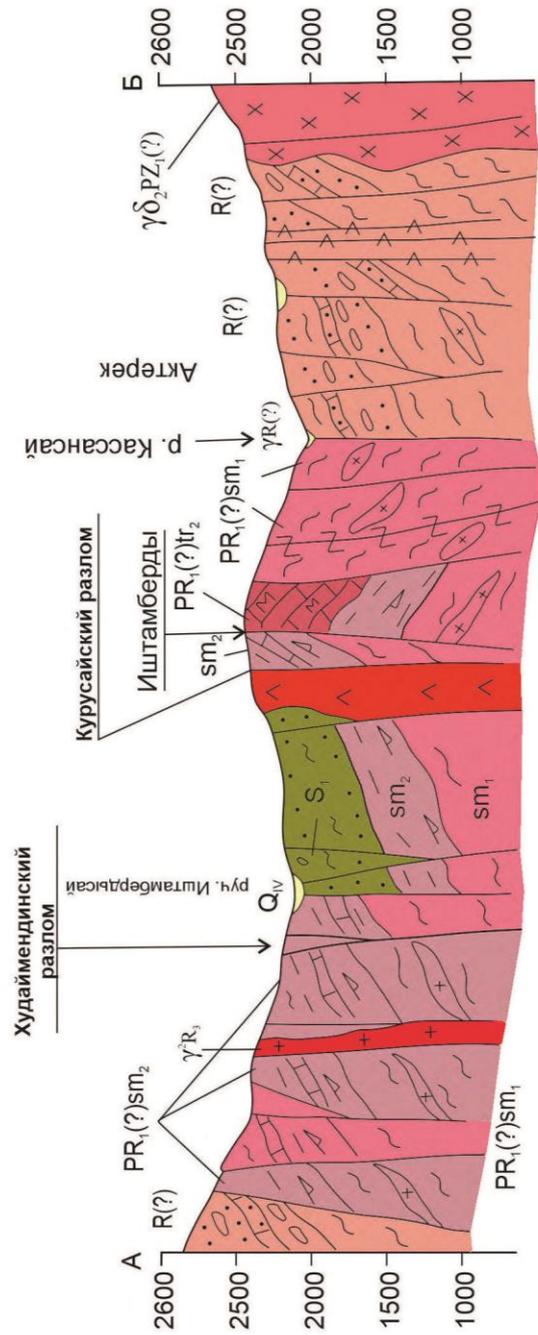
## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

<p>Современные отложения: аллювиальные (а), пролювиальные (р), делювиально-пролювиальные (с-р), делювиальные (d)</p> <p>Современные верхнечетвертичные отложения: делювиальные (d)</p> <p>Верхнечетвертичные отложения: аллювиальные (а), гляциальные (g)</p> <p>Среднечетвертичные отложения: гляциальные (g)</p> <p>Верхний отдел. Вулканокитовые, полимиктовые и известковистые песчаники, полимиктовые и известковистые алевролиты, вулканокитовые конгломераты, песчанистые известняки, гравелиты</p> <p>Нижний отдел. Верхняя подсаита. Переслаивание флюидальных пироксеновых андезитовых порфиров с мелкообломочными и агломеративными туфами того же состава</p> <p>Нижняя подсаита. Базальные конгломераты полимиктового состава с прослоями и линзами туфокономератов, туфов, с маломощными прослоями песчаников, алевролитов</p> <p>Каменноугольная система. Нижний отдел. Турнейский ярус: Нижняя подсаита. Светлые массивные песчанистые, микрослоистые мраморизованные известняки и мраморы</p> <p>Фаменский ярус. Известняки тонко-, средне- и массивно-слоистые, в отдельных прослоях органогенные</p> <p>Франский ярус. Кварцитовидные песчаники с редкими прослоями и переслаиванием алевролитов, известняков, мергелей</p> <p>Средний отдел. Живетский ярус. Полимиктовые и полвошлатого-кварцевые песчаники, известняки, мергели, глинистые сланцы, алевролиты, доломиты, доломитовые известняки</p> <p>Нижний отдел. Арханцуская свита. Вулканокитовые песчаники, гравелиты, конгломераты с прослоями диабазо-андезитовых порфиров, песчаников</p> <p>Верхний отдел (?). Полимиктовые конгломераты, гравелиты, песчаники, прослой алевролитов, известняков</p> <p>Нижний отдел. Алевролиты, песчаники, андезитовые и дацит-андезитовые порфидиты и их туфы, конгломераты</p> <p>Рифей. Чередование серицит-кварцевых, кварц-хлоритовых, амфиболовых, слюдяных мифросланцев, слюдяных песчаников, линзы и прослой гравелитов</p> <p>Верхняя подсаита. Двуслоядные кварц-плагноклазовые сланцы с гранатом и ставролитом, биотит-амфиболовые, кварц-плагноклазовые окончатые гнейсы с прослоями мраморов и амфиболитов, диорито-гнейсы, амфибол-плагноклазовые гнейсы</p> <p>Нижняя подсаита. Двуслоядные кварц-плагноклазовые сланцы с гранатом и турмалином, прослой мраморов, амфиболитов, серпентинитов, тальковых сланцев</p> <p>Верхнетерекская подсаита. Мраморы белые, светло-серые, светло-розовые, тонко-, средне- и толстослоистые</p>	<p><b>Четвертичная система</b></p> <p><b>С<sub>р</sub></b> Современные отложения</p> <p><b>Q<sub>мв</sub></b> Современные верхнечетвертичные отложения</p> <p><b>Q<sub>и</sub></b> Делювиально-пролювиальные отложения</p> <p><b>Q<sub>д</sub></b> Делювиальные отложения</p> <p><b>Четвертая система</b></p> <p><b>P<sub>3</sub>(?)</b> Верхний отдел</p> <p><b>P<sub>м</sub></b> Средний отдел</p> <p><b>P<sub>н</sub></b> Нижний отдел</p> <p><b>Манявская свита</b></p> <p><b>С<sub>т</sub></b> Каменноугольная система</p> <p><b>Д<sub>ф</sub></b> Фаменский ярус</p> <p><b>Д<sub>ф</sub></b> Франский ярус</p> <p><b>Д<sub>ж</sub></b> Средний отдел</p> <p><b>Д<sub>ж</sub></b> Нижний отдел</p> <p><b>Д<sub>ж</sub>(?) а</b> Арханцуская свита</p> <p><b>С<sub>т</sub>(?)</b> Верхний отдел</p> <p><b>С</b> Нижний отдел</p> <p><b>R(?)</b> Рифей</p> <p><b>P<sub>3</sub>(?) см.</b> Верхняя подсаита</p> <p><b>P<sub>2</sub>(?) см.</b> Нижняя подсаита</p> <p><b>PR(?) тр.</b> Верхнетерекская подсаита</p>
<p><b>Интрузивные образования</b></p> <p>Дайки гранит-порфиров</p> <p>Дайки гранодиорит-порфиров и кварцевых порфиров</p> <p>Дайки диорит-порфидитов и кварцевых диорит-порфидитов</p> <p>Агломеративные и пеллозные туфы, покровы туфолов и лав рогово-обманковых трамандезитовых порфидитов (мелки)</p> <p><b>Кумбельский верхнекарбонный интрузивный комплекс</b></p> <p>Стадия жильных пород, граниты мелкозернистые, биотитовые</p> <p><b>Сандаш-Чаткальский среднекарбонный интрузивный комплекс</b></p> <p>Третья интрузивная стадия. Гранодиориты и кварцевые диориты средне- и крупнозернистые, гранодиориты порфировидные, гранодиориты меланократовые (обогатенные биотитом)</p> <p>Первая интрузивная стадия: диориты, кварцевые диориты мелко- и среднезернистые</p> <p><b>Заксайский нижнепалеозойский (?) интрузивный комплекс</b></p> <p>Первая стадия. Гранодиориты и гранодиорито-гнейсы, тоналиты и тоналито-гнейсы среднезернистые</p> <p><b>Среднетерекский нижнепалеозойский (?) интрузивный комплекс</b></p> <p>Диориты и кварцевые диориты среднезернистые, мелкозернистые</p> <p><b>Бешгорский верхнерифейский (?) интрузивный комплекс</b></p> <p>Вторая интрузивная стадия. Тоналиты лейкократовые, мусковитовые среднезернистые</p> <p>Тектонические контакты: а) достоверные, б) предполагаемые, в) скрытые под четвертичными отложениями</p> <p>Геологические границы: а) нормальная стратиграфическая согласная, достоверная; б) несогласная между стратиграфическими подразделениями</p> <p>Элементы залегания слоистости: а) наклонные; б) опрокинутые; в) кристаллизоационной сланцеватости и гнейсовидности</p> <p>Главные разломы (обозначены на карте цифрами в круге):          1 - Сарыбулакский; 2 - Курсайский; 3 - Чаликинский; 4 - Казанбулакский;          5 - Худамендинский; 6 - Верхне-Андагульский</p>	<p><b>Четвертая система</b></p> <p><b>Q<sub>д</sub></b> Делювиальные отложения</p> <p><b>Q<sub>мв</sub></b> Современные верхнечетвертичные отложения</p> <p><b>Q<sub>р</sub></b> Современные отложения</p> <p><b>Четвертая система</b></p> <p><b>P<sub>3</sub>(?)</b> Верхний отдел</p> <p><b>P<sub>м</sub></b> Средний отдел</p> <p><b>P<sub>н</sub></b> Нижний отдел</p> <p><b>Манявская свита</b></p> <p><b>С<sub>т</sub></b> Каменноугольная система</p> <p><b>Д<sub>ф</sub></b> Фаменский ярус</p> <p><b>Д<sub>ф</sub></b> Франский ярус</p> <p><b>Д<sub>ж</sub></b> Средний отдел</p> <p><b>Д<sub>ж</sub></b> Нижний отдел</p> <p><b>Д<sub>ж</sub>(?) а</b> Арханцуская свита</p> <p><b>С<sub>т</sub>(?)</b> Верхний отдел</p> <p><b>С</b> Нижний отдел</p> <p><b>R(?)</b> Рифей</p> <p><b>P<sub>3</sub>(?) см.</b> Верхняя подсаита</p> <p><b>P<sub>2</sub>(?) см.</b> Нижняя подсаита</p> <p><b>PR(?) тр.</b> Верхнетерекская подсаита</p>

Фрагмент геологической карты. Условные обозначения

Разрез по линии А - Б

Масштаб 1 : 50 000



Фрагмент графического приложения 1. Разрез к геологической карте



# Т Е Х Н И Ч Е С К И Й    Л И С Т

## I. Характеристика выработки

1. Наименование выработки - разведочная канава
2. Форма сечения выработки - трапецевидная
3. Размеры сечения выработки - 2,3 м<sup>2</sup>

Наименование параметра	Ед.изм.	Значение				
Ширина по полотну	м	0,8				
Угол откоса бортов	град	10°				
Глубина	м	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
		0,95	1,72	2,75	3,75	5,10
Площадь поперечного сечения	м <sup>2</sup>					

## II. Характеристика пород

1. Наименование пород - известняки, песчаники  
кремнисто-глинистые сланцы
2. Категория пород (согласно Единой классификации горных пород по буримости) - VI - VII -X
3. Коэффициент крепости по шкале Протодяконова - 6 - 8
4. Трещиноватость пород - трещиноватые
5. Обводненность пород - сухие

Фрагмент технического листа



- 1 - долото
- 2 - УБТ ( наддолготная утяжеленная бурильная труба)
- 3 - переводник
- 4 - центрагор
- 5- муфтовый переводник
- 6, 7 – УБТ (утяжеленные бурильные трубы)
- 8- переводник
- 9 – предохранительное кольцо
- 10 – бурильные трубы
- 11 – предохранительный переводник
- 12, 23 – переводники штанговые, верхний и нижний
- 13 – ведущая труба
- 14 – редуктор
- 15 – лебедка
- 16 – переводник вертлога
- 17 – крюк
- 18 – кронблок
- 19 – вышка
- 20 – талевый блок
- 21 – вертлог
- 22 – буровой шланг
- 24 – стояк
- 25 – ротор
- 26 – шламодельгель
- 27 – буровой насос

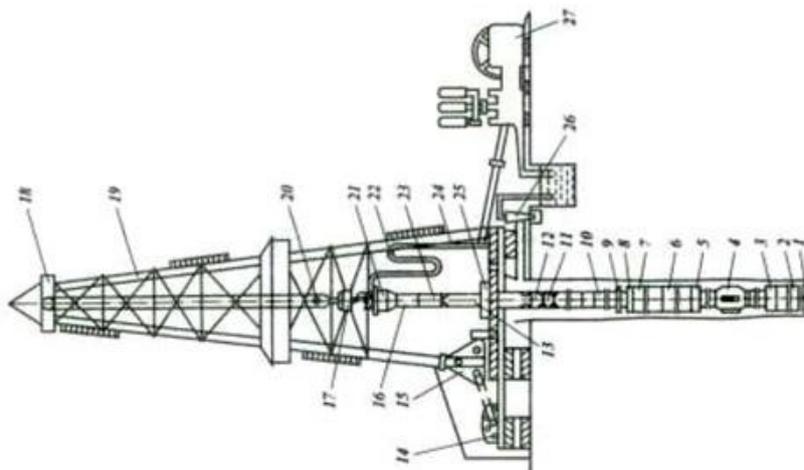


Схема установки для бурения скважин  
Лист 4. Технический лист

# ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИЙ НАРЯД

на бурение скважин с поверхности до глубины 400 м

III группа скважин

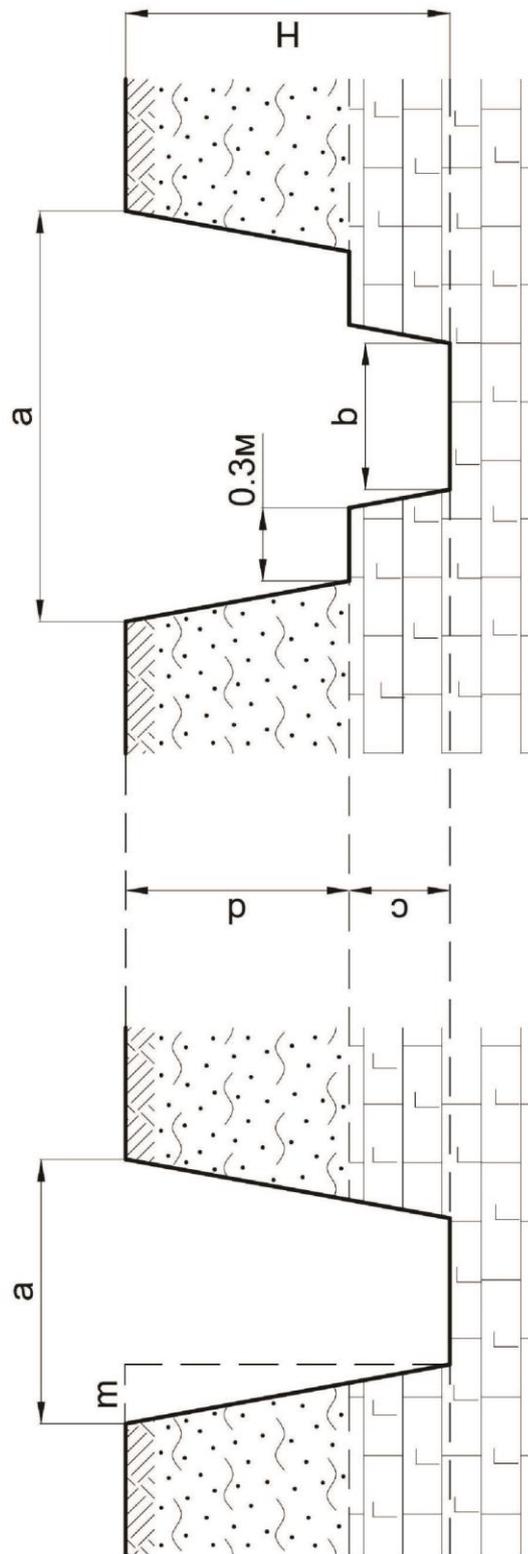
Масштаб 1:1000

Буровой станок - СКБ-5

Шкала глубин, м	Геологическая часть					Техническая часть						Примечание
	Литологическая колонка	Мощность, м	Описание пород	Категория пород	Планный выход керна, %	Конструкция скважины		Диаметр коронок, мм	Технологический режим			
						Диаметр бурения, мм	Диаметр обсадной колонны, мм		Осевое давление	Число оборотов	Количество промывочной жидкости	
55		55	Кварциты слюдистые, гнейсы, гнейсо-граниты, мигматизированные с линзами и прослоями мраморизованных известняков	VII	95	d-112 15 d-93	108 89	HQ d 112 NQ d 93				
125		70	Известняки серые, перекристаллизованные	VI	95				800-1000 кг/см <sup>3</sup>	120-1500 об/мин	25-30 л/мин	
		199	Полезная толща - углисто-кремнистые сланцы	VI	95							

Фрагмент технического листа. Геолого-технический наряд

## СХЕМА ПРОХОДКИ КАНАВ



- H - глубина разведочной канавы ( $H = c + d$ ), м;
- a - ширина канавы у поверхности, (0.9-1.2м, реже 1.5м);
- b - ширина канавы у основания, (0.5-0.6м);
- c - углубление в коренные породы, (0.5-0.6м, реже больше);
- d - мощность аллювиально-делювиальных отложений, м;
- m - горизонтальная проекция стенки канавы.

Фрагмент технического листа. Схема проходки канав

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

ВИДЫ И ОБЪЕМЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ НА УЧАСТКЕ ВОСТОЧНЫЙ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИШТАМБЕРДЫ

№ п.п.	Виды работ	Ед.изм	Объем работ	Стоимость, тыс. сом	2023 г.					
					июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
1	Проектирование	Тыс. сом		200000						
2	Организация работ	Тыс. сом								
3	Полевые работы Геолого-съемочные маршруты м-ба 1:2 000	п.км								
4	Проходка канав	м <sup>3</sup>								
5	Строительство дорог и буровых площадок	м <sup>3</sup>								
6	Бурение скважин	п.м								
7	Отбор бороздовых проб	п.м								
8	Отбор керновых проб	п.м								
9	Линейно-точечное отprobование	п.м								
10	Ликвидация работ	Тыс. сом								
11	Камеральные работы	Тыс. сом								
12	Лабораторные работы	Тыс. сом								
13	Составление отчета с подсчетом запасов	Тыс. сом								
14	Ассигнования	Тыс. сом								

Дипломный проект

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЛИСТ

9. ГОДА 1.18.