Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Блинова Светлана Павловна
Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 27.11.2024 08:12:44
Уникальный программный ключ:
1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb20237f3ab5c65

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
Политехнический колледж

ГЕОЛОГИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 21.02.17
ПОДЗЕМНАЯ РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

2024

Методические указания к контрольной работе по учебной дисциплине «Геология» для студентов заочного отделения специальности 21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых.

Организация-разработчик: Политехнический колледж ФГБОУ ВО «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского».

Разработчик: Кудрявцев С.И. - преподаватель

Рассмотрены на заседании предметно-цикловой комиссии естественнонаучных и горных дисциплин

Председатель комиссии: _____ Олейник М.В.

Утверждены методическим советом политехнического колледжа ФГБОУ ВО «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»

Протокол заседания методического совета № 2 от « 30 » 10 2024 г.

Начальник УМО _____ С.В. Федичкина

СОДЕРЖАНИЕ

Введение…….……..4

Тематический план учебной дисциплины «Геология» ……...……6

Краткое содержание разделов курса…….…...….7

Задания для контрольных работ……..21

Библиографический список……..….…..34

Введение

Дисциплина «Геология» является общепрофессиональной дисциплиной в профессиональном цикле обучения. Определенный минимум геологических знаний, полученных при проработке данного курса, даст возможность будущему горному технику-технологу составить четкое представление о составе, строении и свойствах той среды, в которой заключены месторождения полезных ископаемых. Помимо этого, курс общей геологии даст будущему специалисту комплекс геологических знаний, необходимых при изучении последующих дисциплин горнотехнического профиля.

В результате изучения дисциплины студент должен **уметь:**

- вести полевые наблюдения и документацию геологических объектов, работать с горным компасом, описывать образцы горных пород;
- читать и составлять по картам схематические геологические разрезы и стратиграфические колонки;
- определять по геологическим, геоморфологическим, физико-графическим картам формы и элементы форм рельефа, относительный возраст пород:
- определять физические свойства минералов, структуру и текстуру горных пород;
- определять формы залегания горных пород и виды разрывных нарушений;
- определять элементы геологического строения месторождения;
- выделять промышленные типы месторождений полезных ископаемых;
- определять величину водопритоков в горные выработки и к различным водозаборным сооружениям;

знать:

- физические свойства и характеристику оболочек Земли, геофизические поля, вещественный состав земной коры, общие закономерности строения и истории развития земной коры и размещения в ней полезных ископаемых;
- классификацию и свойства тектонических движений;
- генетические типы, возраст и соотношение с формами рельефа четвертичных отложений;
- эндогенные и экзогенные геологические процессы;
- геологическую и техногенную деятельность человека;
- структуру и текстуру горных пород;
- физико-химические свойства горных пород;
- особенности гидрогеологических и инженерно-геологических условий месторождений полезных ископаемых;
- основные минералы и горные породы; основные типы месторождений полезных ископаемых;
- строение подземной гидросферы;
- основы гидрогеологии: круговорот воды в природе; происхождение подземных вод; физические свойства; газовый и бактериальный состав подземных вод; воды зоны аэрации; грунтовые и артезианские воды;

подземные воды в трещиноватых и закарстоватых породах; подземные воды в области развития многолетнемерзлых пород; минеральные, промышленные и термальные воды; условия обводненности месторождений полезных ископаемых; основы динамики подземных вод;

- основы инженерной геологии: горные породы как группы и их физико-механические свойства;
- основы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых;
- основы фациального анализа;
- способы и средства изучения и съемки объектов горного производства;
- методы определения возраста геологических тел и восстановления геологических событий прошлого.

В соответствии с учебным планом студенты заочной формы обучения выполняют одну **контрольную работу**. Итоговой формой контроля изучения дисциплины является **экзамен**.

При выполнении контрольной работы следует руководствоваться методическими указаниями по изучению тем данной дисциплины.

При оформлении контрольной работы необходимо выполнить следующие требования:

— каждое задание следует начинать с нового листа;

— обязательно писать перед каждым ответом содержание вопроса или задачи;

— ответы давать по существу поставленного вопроса, и если это требуется, сопровождать их схемами, рисунками, графиками и т.д.;

— формулы и расчетные величины, используемые в контрольной работе, сопровождать краткими пояснениями;

— в конце выполненной контрольной работы указать использованную литературу и оставить место для рецензии преподавателя;

— графическую часть задания выполнять в соответствии с требованиями Единой Системы Конструктивной Документации (ЕСКД).

Выполненная контрольная работа направляется для проверки в учебное заведение в установленный планом срок, после рецензии возвращается студенту для внесения соответствующих исправлений и дополнений.

Работа, выполненная не по своему варианту или выполненная не полностью, не засчитывается и возвращается без проверки. К экзамену допускаются студенты, которые не имеют задолженностей по изучаемой дисциплине.

Предъявление контрольной работы и конспектов (домашних и по обзорным темам) при сдаче экзамена обязательно.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОЛОГИЯ»

Номера разделов и тем	Наименование разделов и тем
Введение	
Раздел 1	**Основы общей геологии**
Тема 1.1	Земля в мировом пространстве, её физические свойства, строение
Тема 1.2	Геологические процессы
Тема 1.3	Вещественный состав земной коры
Раздел 2	**Основы исторической геологии**
Тема 2.1	Основы исторической геологии
Раздел 3	**Основы структурной геологии**
Тема 3.1	Первичные структуры
Тема 3.2	Вторичные структуры
Тема 3.3	Структуры метаморфических комплексов
Тема 3.4	Геологическое картирование
Раздел 4	**Геология полезных ископаемых**
Тема 4.1	Общие сведения о месторождениях полезных ископаемых
Тема 4.2	Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых
Раздел 5	**Гидрогеология**
Тема 5.1	Физико-химические и водные свойства горных пород
Тема 5.2	Происхождение и классификация подземных вод
Раздел 6	**Инженерная геология**
Тема 6.1	Основы инженерной геологии
Тема 6.2	Инженерно-геологические исследования при разведке и разработке месторождений полезных ископаемых

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ КУРСА

Введение

Общие сведения о геологии и её важнейших разделах.

Дисциплина «Геология» изучает происхождение и историю развития Земли, строение земной коры, химический, минеральный и петрографический состав земной коры, возраст горных пород, геологические процессы, полезные ископаемые и их месторождения, стадии и принципы разведки месторождений полезных ископаемых, водно-физические свойства горных пород, горно-геологические явления в горных массивах при производстве горных работ, гидрогеологические условия разработки месторождений полезных ископаемых.

Связь геологии с другими дисциплинами.

Роль российских ученых в развитии геологии.

Значение геологии в обеспечении страны запасами полезных ископаемых, перспективы её развития.

Вопросы для самопроверки

1 Дайте определение науке геологии.

2 Назовите главнейшие разделы геологии и дайте краткую их характеристику.

3 Назовите крупных ученых, внесших вклад в развитие геологии.

4 Каково значение геологии в обеспечении страны запасами полезных ископаемых?

Литература: [1, с. 5-27]; [3, с. 3-10]

Раздел 1 Основы общей геологии

Солнечная система, в состав которой входит Земля, является частью Галактики, или Млечного Пути, - гигантской звездной системы. Солнечная система состоит из центрального светила – Солнца и девяти больших планет, обращающихся вокруг него, 42 спутников, не менее 50 тысяч малых планет, сотен комет, бесчисленного множества метеоритов и космической пыли.

Земля имеет сложную форму. Фигура Земли ограничивается воображаемой поверхностью, совпадающей с поверхностью воды в Мировом океане, условно продолженной под материками таким образом, чтобы отвесная линия в любой точке земного шара была перпендикулярна к этой поверхности. Такую форму называют геоидом, т.е. формой, свойственной только Земле.

Внутренние геосферы. Земля состоит из трех концентрических оболочек – геологических сфер: центрального ядра, промежуточной оболочки, или

мантии, и наружной оболочки, или земной коры, последнюю называют также литосферой. Внешние геосферы. Сферически построенное тело Земли окружено также сферическими внешними оболочками: жидкой (**гидросфера**) и газовой (**атмосфера**). Особое место занимает сфера жизни (**биосфера**). Следует обратить внимание на геологическую роль каждой из этих сфер в истории геологического развития Земли.

Планета Земля обладает различными физическими полями: гравитационным, электрическим, магнитным, тепловым. Геологическая роль этих полей различна, но существование теплового поля Земли оказывает непосредственное влияние на производство горных работ и в дальнейшем, при увеличении глубины отработки это влияние будет более ощутимо.

Земная кора является вместилищем всех известных полезных ископаемых, поэтому изучение ее строения и происходящих в ней геологических процессов имеет большое практическое значение.

Геологические процессы – процессы, меняющие внешний облик земной поверхности и внутреннее строение Земли. В зависимости от энергетического источника, условий и особенностей протекания все геологические процессы принято делить на две группы: эндогенные и экзогенные.

Проблемами химического состава земной коры, закономерностями его изменения в пространстве и во времени занимается наука геохимия. Средний состав земной коры определяется составом магматических пород, так как общее количество осадочных и метаморфических пород невелико по сравнению с массой изверженных пород.

Все горные породы по происхождению делятся на три группы: **магматические** (образуются из природных огненно-жидких силикатных расплавов – магм – при их остывании и кристаллизации)**, осадочные** (образуются в поверхностной части земной коры, путем разрушения и переотложения ранее существовавших магматических, метаморфических и осадочных пород) **и метаморфические** (возникают в результате преобразования ранее существовавших осадочных, магматических, а также метаморфических пород, происходящего в земной коре под действием эндогенных процессов, высокой температуры и давления).

Петрография, как отдельная наука геологии, занимается изучением горных пород, слагающих нашу Землю. Она рассматривает минералогический и химический состав горных пород, строение, условия залегания, а также изменение их в течение времени. Горная порода, состоящая из одного минерала (мрамор), называются мономинеральной, а состоящая их нескольких минералов (гранит) – полиминеральной. Количественное соотношение минералов в одной и той же породе непостоянно, поэтому химический состав

породы не может быть выражен точно. В связи с этим меняются и физические свойства горной породы.

Минералы это природные химические соединения или самородные элементы, возникшие в результате разнообразных физико-химических процессов, происходящих в земной коре и на ее поверхности. Иными словами, минералы являются продуктами определенных физико-химических и термодинамических процессов, существующих в земной коре (температура, давление, состав компонентов). Минералы в природе находятся преимущественно и твердом состоянии. Реже встречаются жидкие (ртуть, вода) и газообразные (горючие газы, углекислый газ) минералы. В настоящее время известно около 3000 минералов, включая и их разновидности. Из всех минералов немногие имеют широкое распространение в составе горных пород. Такие минералы называются **породообразующими.**

К **физическим свойствам**, используемым для быстрого макроскопического, т.е. невооруженным глазом, определения минералов относятся: цвет, цвет черты, блеск, спайность, твердость, плотность, излом, прозрачность. Некоторые физические свойства, как магнитность, растворимость (в воде и кислотах), прочность, побежалость, ощущение на ощупь, запах также используются, но более ограниченно, т.к. проявляются у небольшого количества минералов.

Тема 1.1 Земля в мировом пространстве, её физические свойства, строение

Земля во Вселенной. Гипотезы О.Ю. Шмидта о происхождении Земли. Строение Земного шара. Фигура земли, размеры, масса, средняя плотность. Термодинамические условия. Гравитационное поле. Магнитное поле Земли. Давление и его изменение с глубиной. Температура Земли, её изменение с глубиной. Понятие о тепловом потоке и его вариантах. Геофизические поля.

Внешние оболочки Земли. Атмосфера. Изменение химического состава и температуры в атмосфере. Гидросфера, её площадь и средняя глубина. Физико-химическая характеристика морской воды. Биосфера, её распространение и значение.

Внутренние оболочки и ядро Земли. Состав и состояние вещества мантии и ядра Земли. Ядро Земли. Мантия Земли. Химический состав и плотность вещества. Земная кора. Континентальный и океанический типы земной коры. Осадочный, гранитный и базальтовый слои.

Вопросы для самопроверки

1 Какие космогонические гипотезы вы знаете?

2 Перечислите Планеты Солнечной системы.

3 Какие космические тела кроме планет есть в составе Солнечной системы?

4 Что такое геоид?

5 Какова площадь поверхности Земли? Какая ее часть приходится на долю суши?

6 Свойства Земли.
7 Что такое биосфера?
8 Внешние и внутренние оболочки Земли.
9 Приведите характеристику главных геосфер Земли.
10 Каково строение земной коры и какие оболочки в ней выделяют?

Литература: [1, с. 27-88]; [3, с. 10-47]

Тема 1.2 Геологические процессы

Экзогенные процессы. Процессы выветривания. Формы выветривания: физическое, химическое и органическое. Продукты выветривания: элювий и коллювий. Кора выветривания – современная и ископаемая. Рациональное использование природных богатств и полезных ископаемых, возникших в процессе выветривания. Почва и почвообразовательный процесс.

Геологическая деятельность ветра. Особенности эоловых отложений.

Геологическая деятельность поверхностных текучих вод. Площадной смыв и работа временных потоков. Образование и развитие оврагов. Общие сведения о реках. Геологическая работа рек, формирование профиля равновесия. Особенности аллювиальных отложений.

Геологическая деятельность подземных вод. Формы нахождения воды в горных породах. Происхождение подземных вод. Условия залегания подземных вод.

Геологическая деятельность снега, льда и ледников. Классификация ледников. Разрушительная, транспортная и аккумулятивная деятельность ледников. Водно-ледниковые отложения.

Геологические процессы в криолитозоне. Типы подземных льдов. Подземные воды в криолитозоне. Криогенные формы рельефа. Термокарст.

Геологическая деятельность моря. Разрушительная работа моря (абразия). Перенос продуктов разрушения. Накопление осадков в разных зонах моря.

Геологическая деятельность озёр и болот. Классификация озёр. Образование осадков.

Процессы торфообразования и углеобразования.

Эндогенные процессы. Магматизм. Интрузивный магматизм. Формы залегания интрузивных пород. Эффузивный магматизм.

Представление о тектонических движениях земной коры. Классификация тектонических движений. Землетрясения. Метаморфизм.

Вопросы для самопроверки

1 Что такое геологические процессы? Как они подразделяются?
2 Назовите экзогенные геологические процессы.
3 Перечислите эндогенные геологические процессы.
4 Что такое денудация?
5 Что такое «выветривание»? Какие существуют виды выветривания?
6 Какие полезные ископаемые могут образоваться при выветривании?

7 В чем заключается геологическая работа ветра?

8 Охарактеризуйте геологическую работу рек.

9 Что такое аллювий?

10 Месторождения, каких полезных ископаемых могут образоваться в результате геологической работы рек?

11 Как проявляется геологическая деятельность подземных вод?

12 Сущность геологической работы ледников.

13 Что такое морена? Какие бывают морены?

14 Что называется тектоническими движениями и их виды?

15 Что называется магматизмом, его виды?

Литература: [1, с. 293-485]; 3, с. 100-176]

Тема 1.3 Вещественный состав земной коры

Химический состав земной коры. Минералы. Физические свойства минералов. Оптические свойства минералов. Механические свойства минералов. Классификация минералов и их описание. Классы самородных элементов и сульфидов. Класс галоидных соединений. Класс оксидов и гидроксидов. Класс карбонатов. Класс фосфатов. Класс силикатов. Природные органические соединения. Породообразующие минералы.

Петрография. Горные породы – генетическая классификация. Характеристика магматических, осадочных и метаморфических пород: генезис, минеральный и химический состав, строение (структура и текстура), формы залегания в земной коре. Понятие о массиве и слоистой толще горных пород. Дислокация в горных породах.

Вопросы для самопроверки

1 Что такое минерал?

2 Что такое изоморфизм? Приведите пример.

3 Что такое полиморфизм? Приведите пример.

4 Перечислите и опишите важнейшие физические свойства минералов.

5 От чего зависит цвет минерала?

6 Как определить твердость минерала в полевых условиях?

7 Назовите шкалу Мооса.

8 Назовите основные виды излома.

9 Как подразделяются минералы по удельному весу?

10 Назовите основные формы выделения минералов в природе. Что такое друза и для каких минералов она характерна?

11 Что такое кристаллическое вещество, и какими свойствами оно характеризуется?

12 Какие тела называются аморфными, и чем они отличаются от кристаллических?

13 Что изучает наука петрография?

14 Что такое горная порода?

15 Как подразделяются горные породы по происхождению?

16 Классификация магматических горных пород по условиям образования.

17 Классификация горных пород по минеральному и химическому составу.

18 Классификация и характеристика главных породообразующих минералов.

Литература: [1, с. 99-189]

Раздел 2 Основы исторической геологии

Представления о развитии Земли основываются на анализе строения и состава горных пород, слагающих земную кору. Вся история Земли подразделяется на две главные стадии: догеологическую и геологическую.
Среди существующих методов определения относительного возраста наиболее распространены **стратиграфический, минералого-петрографический и биостратиграфический (палеонтологический)**.

В процессе изучения земной коры геологами была разработана периодизация её истории, созданы единая для всего земного шара **стратиграфическая** и соответствующая ей и **геохронологическая шкала**.

Стратиграфическая колонка в определенном масштабе показывает последовательность напластования горных пород, характер контактов между ними и вещественный состав.

Тема 2.1 Основы исторической геологии

Основные задачи исторической геологии. Методы исторической геологии. Относительный и абсолютный возраст горных пород. Понятие о стратиграфическом, петрографическом, палеонтологическом методах изучения геологического прошлого Земли. Деление истории Земли на эры, периоды, эпохи, века.

Международная стратиграфическая и геохронологическая шкалы. История развития жизни на Земле.

Вопросы для самопроверки

1 Что изучает историческая геология?

2 Какие существуют методы определения возраста горных пород?

3 Что берется в основу при определении относительного возраста горных пород при палеонтологическом методе?

4 Как определяют абсолютный возраст горных пород?

5 На основании, каких данных можно восстановить физико-географические условия минувших эпох в истории Земли?

Литература: [1, с. 280-289]; [3, с. 200-214]

Раздел 3 Основы структурной геологии

При накоплении осадочных горных пород образуются **слои** (пласты)

однородные по составу, структуре, цвету. Мощность пласта, а также положение его в пространстве могут быть различными. Взаимоотношения между слоистыми толщами бывают либо последовательными (**согласными**), либо последовательность по возрасту пластов или по условиям залегания может быть нарушена (**несогласные** взаимоотношения).

Для ориентировки наклонного слоя в пространстве введено понятие об **элементах залегания**. Очень важно научиться определять эти элементы на модели пласта, на местности и по геологическим картам и разрезам. Элементы залегания наклонного слоя определяются при помощи горного компаса.

В природе часто слоистые толщи под влиянием тектонических движений приобретают волнообразные изгибы, т.е. сминаются в **складки**, форма которых может быть разнообразна. Каждая складка имеет свои элементы – замок, ядро, шарнир, крылья и др. По этим элементам можно определить вид складки и ее положение в пространстве.

Пласты горных пород под влиянием тектонических движений могут разрываться и смещаться относительно друг друга. Разрывы по характеру перемещения крыльев могут разделяться на **сбросы, взбросы, сдвиги и надвиги**.

Геологическое картографирование — один из важнейших методов геологических исследований. Государственные геологические карты объективно свидетельствуют о степени геологической изученности страны. Существуют стандартизованные правила составления и оформления карт. Геологическая карта сопровождается условными обозначениями (легендой), геологическими разрезами, стратиграфической колонкой. Каждая карта сопровождается числовым и графическим (линейным) масштабами. Для характеристики горных пород по возрасту, составу и происхождению используются различные условные знаки: цветовые, штриховые, буквенные и цифровые.

Геологический разрез – это графическое изображение на вертикальной плоскости условий залегания горных пород; соотношения горных пород различного возраста и состава; формы геологических тел и изменение их мощности; характера складчатых и разрывных нарушений.

При составлении разрезов используют не только данные геологического картирования, но и материалы, полученные при бурении и горных работах, геофизических наблюдениях и др.

Тема 3.1 Первичные структуры

Основные элементы структурной геологии. Структуры осадочных пород. Понятие «пласт» (слой), элементы его залегания. Виды залегания пластов: горизонтальное, наклонное, согласное, несогласное, нарушенное и ненарушенное. Определение элементов залегания пласта с помощью горного компаса.

Вопросы для самопроверки

1 Что такое пласт, и какими элементами он характеризуется?

2 Какими элементами залегания характеризуется положение пласта в пространстве и как их определить при помощи горного компаса?

3 Виды залегания пластов?

Литература: [1, с. 213-280]

Тема 3.2 Вторичные структуры

Складчатая форма залегания пластов. Антиклинальные и синклинальные складки и их элементы (крылья, ядро, осевая поверхность, ось, шарнир).

Разрывные нарушения: причины и элементы разрывных нарушений. Характеристика сбросов, взбросов, сдвигов, надвигов. Сложные разрывные нарушения: ступенчатый сброс, ступенчатый взброс, грабен, горст.

Вопросы для самопроверки

1 Что такое тектоническое нарушение? Виды тектонических нарушений.

2 Что такое складка? Виды складок, их основные элементы.

3 Назовите основные виды разрывных нарушений со смещением.

4 Назовите основные элементы разрывного нарушения.

5 В каких условиях формируется сдвиг и что собой представляет?

6 Что такое глубинные разломы?

7 Что такое трещины в горных породах?

Литература: [1, с. 213-280, 499]

Тема 3.3 Структуры метаморфических комплексов

Основные структуры метаморфических комплексов: полосчатость, кристаллизационная сланцеватость и линейность.

Вопросы для самопроверки

1 Назовите основные структурные элементы земной коры.

Литература: [1, с. 269-280]

Тема 3.4 Геологическое картирование

Назначение геологические карт, их классификация по содержанию и масштабам. Стандартные условные обозначения. Основные правила чтения геологических карт.

Особенности изображения на геологических картах горизонтально, наклонно залегающих пород, антиклинальных, синклинальных складок, разрывных нарушений.

Геологические разрезы, их назначение. Построение разрезов по простиранию, вкрест простирания горных пород.

Вопросы для самопроверки

1 Что представляет геологическая карта, и какие типы карт бывают?

2 Назначение геологического разреза?

3 Что показывает стратиграфическая колонка?

4 Оформление и условные знаки геологических карт?

5 Что такое залегание горных пород и виды залегания?

6 Как залегают осадочные горные породы?

7 Как залегают магматические и интрузивные горные породы?
Литература: [1, с. 537-584]

Раздел 4 Геология полезных ископаемых

Полезным ископаемым - называют природное минеральное образование, которое используется в народном хозяйстве в естественном виде или после предварительной обработки (переработки) путем дробления, сортировки, обогащения для извлечения ценных металлов или минералов. По физическому состоянию полезные ископаемые бывают **газообразными, жидкими и твердыми**. К газообразным относятся горючие газы углеводородного состава и негорючие инертные газы, к жидким - нефть, рассолы, воды, к твердым - большинство полезных ископаемых, которые применяются как химические элементы или их соединения, а также кристаллы, минералы, горные породы.

По промышленному использованию полезные ископаемые разделяются на металлические, неметаллические, горючие, или каустобиолиты, гидро- и газоминеральные.

Все месторождения в зависимости от источников энергии, способствовавшей образованию их, делятся на две большие группы: **эндогенные месторождения и экзогенные месторождения**.

Одним из важнейших видов твердых полезных ископаемых являются руды. **Рудой** называется минеральное сырье, содержащее ценные полезные компоненты (металлы, их соединения, минералы) в количестве, достаточном для промышленного извлечения при современном состоянии экономики, техники и технологии. В зависимости от вида извлекаемого компонента выделяются руды металлические (железные, медные, свинцово-цинковые и др.) и неметаллические (серные, асбестовые, графитовые, апатитовые и др.). По количеству компонентов различают руды моно- метальные (мономинеральные) биметальные (биминеральные) и полиметальные (полиминеральные).

Разработка месторождения полезного ископаемого должна проводиться с достаточно подробным обоснованием технического проекта и экономической целесообразности для каждого конкретного месторождения. Это возможно только на основе фактических геологических данных, полученных после проведения **разведочных работ**.

Для каждого полезного ископаемого качество руды определяется минимальным содержанием металлов или неметаллических компонентов, которое является достаточным для экономически рационального использования полезного ископаемого в промышленности. Это содержание для различных полезных ископаемых колеблется от десятитысячных долей процента до нескольких десятков процентов.

Промышленная оценка месторождения зависит от многих факторов, в частности, от формы, размеров, условий залегания рудных тел, метода разработки месторождения (открытыми выработками, шахтами), степени

обогатимости руд, схемы металлургической переработки, степени удаленности от населенных пунктов, путей сообщения и т.д.

Опробование - практически единственный способ изучения качественных показателей полезного ископаемого. В большинстве случаев оно представляет собой последовательный трехстадийный процесс: отбор, обработку и исследование проб.

Основная цель подсчета запасов - определение количества полезного ископаемого и полезных компонентов.

Тема 4.1 Общие сведения о месторождениях полезных ископаемых

Условия образования месторождений. Генетические типы месторождений полезных ископаемых. Образование магматических, осадочных и метаморфических месторождений.

Понятие о рудных телах и рудах.

Месторождения металлических, неметаллических и горючих полезных ископаемых. Области распространения и условия образования.

Промышленная классификации

я месторождений полезных ископаемых.

Вопросы для самопроверки

1 Дайте определение месторождения полезного ископаемого.

2 Дайте определение полезного ископаемого.

3 Что понимают под кондиционным содержанием металла в руде?

4 Какие месторождения относятся к магматическим; образование каких полезных ископаемых связано с ними?

5 Условия образования пегматитовых месторождений. Какие полезные ископаемые добываются из пегматитов?

6 Условия возникновения скарнов. Какие минералы встречаются в скарновых образованиях?

7 Какие месторождения относятся к осадочным; образование каких полезных ископаемых связано с ними?

8 Какие месторождения относятся к метаморфическим; образование каких полезных ископаемых связано с ними?

9 Что называется рудой, рудным телом?

10 Характеристика месторождений металлических, неметаллических и горючих полезных ископаемых.

11 Промышленная классификация месторождений полезных ископаемых.

Литература: [4, с. 15-122]

Тема 4.2 Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых

Система геологического изучения недр. Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Геологическая съемка и поиски. Методология разведки месторождений

полезных ископаемых. Геолого-промышленная оценка месторождений. Особенности разведки месторождений полезных ископаемых различных промышленно-генетических типов.

Опробование полезных ископаемых, виды опробования (химическое, минералогическое, технологическое и техническое). Способы отбора проб (штуфной, точечный, горстевой, бороздовый, шпуровой, при колонковом бурении объёмный). Обработка проб: измельчение, перемешивание, сокращение, определение вещественного состава.

Подсчёт запасов полезного ископаемого, их виды и категории.

Вопросы для самопроверки

1 Какие задачи решает геологическая съемка, и какие наблюдения при этом проводят?

2 Какие задачи решаются на стадии поисков месторождений полезных ископаемых?

3 Основные задачи разведки месторождения полезных ископаемых. Какие выделяются стадии разведки?

4 Какие задачи решает опробование полезного ископаемого?

5 Назовите способы отбора проб.

6 Что такое промышленные кондиции и от каких факторов они зависят?

7 Какие показатели входят в состав кондиций на металлические полезные ископаемые и горно-химическое сырье?

8 Перечислите общие условия, определяющие подготовленность место рождений для промышленного освоения.

9 На какие группы разделяются месторождения полезных ископаемых по сложности их геологического строения?

10 Что такое балансовые и забалансовые запасы полезного ископаемого?

11 На какие категории, в зависимости от степени разведанности, подразделяются запасы полезных ископаемых?

12 Какие существуют способы подсчета запасов полезного ископаемого?

Литература: [2, с. 7-115,]; [4, с. 469-531]

Раздел 5 Гидрогеология

Земная кора состоит из пород с различной степенью трещиноватости, пористости. Такие породы способны пропускать воду атмосферных осадков, ледниковую, поверхностных водоемов. Перемещение воды от верхних слоев к нижним происходит до тех пор, пока на пути движения встретиться водонепроницаемая толща пород (водоупор). Так образуется зона полного насыщения всех пор, трещин, называемая водоносным горизонтом. Движение воды в водоносном горизонте происходит под влиянием разности напоров. Если подземные воды перемещаются по растворимым горным породам (известняк, доломит, соли, гипс), то происходит выщелачивание их, с последующим образованием каналов, пещер, карстовых озер и др.

Если фильтрационная вода попадает в пласт пород, залегающий между

двумя водоупорами крупных геологических структур, то при вскрытии его выработками (скважинами, гонными выработками) получаем столб воды, обладающий гидростатическим напором.

На территории нашей страны почти 40% площади суши занимает многолетняя мерзлота. Мощность мерзлых пород местами достигает свыше тысячи метров. Поэтому при разработке месторождений полезных ископаемых приходится учитывать эти особенности. Величина притоков воды, характер ее поступления в горные выработки требует дополнительных затрат на сооружение водосборников и удаления воды за пределы шахтных полей. При сложных гидрогеологических условиях немного повышается себестоимость тонны добытой руды, а иногда создаются условия, при которых добыча полезного ископаемого нецелесообразна.

В зависимости от типа водоносного горизонта применяют различные способы борьбы с водой при производстве горных работ, а также различные способы определения ожидаемых притоков ее в горные выработки.

Тема 5.1 Физико-химические и водные свойства горных пород

Гранулометрическая классификация обломочных горных пород.

Основные термины и понятия. Пористость, гранулометрический состав горных пород. Гидрогеологические свойства горных пород: водопроницаемость, водоотдача, влагоёмкость, капиллярные свойства, растворимость.

Вода в виде пара, капиллярная и её разновидности, связная, в виде льда, в составе минералов. Влияние разновидностей воды, находящейся в горных породах, на обводненность горных пород.

Вопросы для самопроверки

1 Что изучает наука гидрогеология? Основные термины и понятия.

2 Характеристика гранулометрического состава горных пород.

3 Опишите гидрогеологические свойства горных пород.

4 Обводненность горных пород.

Литература: [6, с. 3-32]

Тема 5.2 Происхождение и классификация подземных вод

Происхождение подземных вод. Водоносные горизонты, области питания и разгрузки. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Классификация поземных вод по напору, условиям залегания, температуре, величине минерализации. Грунтовые воды. Воды многолетней мерзлоты. Карстовые воды. Состав и свойства подземных вод.

Гидрогеологическое районирование России.

Вопросы для самопроверки

1 В каком виде в природе встречается вода, и каковы ее способы перемещения?

2 Назовите основные типы водоносных горизонтов.

3 Дайте определение грунтовых вод.

4 В каких условиях образуются артезианские водоносные горизонты?

5 К какому типу подземных вод относятся минеральные источники?

6 В каких условиях образуются карстовые водоносные горизонты?

7 Динамика подземных вод.

8 Перечислите методы определения притоков воды в подземные горные выработки.

9 Назовите основные виды гидрогеологических исследований.

10 Что такое естественные и эксплуатационные запасы подземных вод?

Литература: [6, с. 33-56]

Раздел 6 Инженерная геология

Инженерная деятельность человека взаимодействует с геологической средой. Геологическая среда представлена двумя геологическими компонентами:

- горные породы массива;
- геологические процессы (экзогенные и эндогенные), протекающие в регионе.

Оба компонента обусловливают инженерные решения в горном производстве.

Инженерная геология – это специальный раздел науки о горных породах, который изучает и дает оценку геологических условий для строительства различных сооружений, ведения горных работ на месторождениях полезных ископаемых и других видов хозяйственного использования территории.

Изучение горных пород в инженерной геологии проводится с целью определения их **прочности, деформируемости, устойчивости и водопроницаемости**. Для этого применяют различные методы улучшения свойств рыхлых и несвязных горных пород: осушение, механическое уплотнение, глинизация, битумизация, цементация, силикатизация, закрепление синтетическими смолами, искусственное замораживание и др.

Очень важно ознакомиться с важнейшими **физико-механическими свойствами грунтов**, а также условиями применения и сущностью каждого из указанных методов улучшения свойств грунтов.

Тема 6.1 Основы инженерной геологии

Основы грунтоведения. Горные породы как многокомпонентные системы. Инженерно-геологическая классификация горных пород. Физические, водные, механические свойства горных пород. Инженерно-геологические особенности горных пород. Массивы горных пород и их характеристика.

Виды техногенных воздействий и изменение геологической среды. Оценка геодинамических процессов и прогноз их поведения при техногенном воздействии.

Вопросы для самопроверки

1 Объясните, что такое влагоемкость грунтов? Какие виды влагоемкости известны?

2 Что такое скважность и пористость?

3 Что такое естественная влажность, и какие виды влажности бывают?

4 Что такое коэффициент водонасыщенности? Как подразделяются грунты в зависимости от коэффициента водонасыщенности?

5 Чем выражается величина набухания грунта?

6Что такое коэффициент водопроницаемости грунтов и что он выражает?

Литература: [2, с. 200-214]; [4, с. 42-51]

Тема 6.2 Инженерно-геологические исследования при разведке и разработке месторождений полезных ископаемых

Особенности гидрогеологических инженерно-геологических условий месторождений полезных ископаемых. Гидрогеологические исследования при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых.

Борьба с обводненностью при горно-строительных работах. Активные методы борьбы с обводненностью: водоотлив, водопонижение и осушение. Дренажные установки и дренажные системы. Схемы дренирования, используемые при строительстве горных предприятий и подземных сооружений. Пассивные методы борьбы с обводненностью: замораживание пород, цементация горного массива, химическое его укрепление, применение сжатого воздуха, метода «стена» в грунте и противофильтрационных завес.

Вопросы для самопроверки

1 Охарактеризуйте цели и задачи гидрогеологических исследований.

2 Охарактеризуйте цели и задачи инженерно-геологических исследований.

3 Какие существуют способы уменьшения водопроницаемости грунтов?

4 Какие применяются методы защиты котлованов, шахт, тоннелей от притока подземных вод?

5 Методы борьбы с обводненностью.

Литература: [2, с. 200-214]; [4, с. 42-51]

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа по дисциплине «Геология» состоит из теоретической части (2 вопроса) и практической (выполнение геологического разреза). Номер варианта соответствует номеру по списку в учебном журнале.

Задание 1

Вариант 1

1. Месторождения полезных ископаемых на Таймыре.
2. Физические свойства минералов

Вариант 2

1. Физические свойства Земли. Строение Земли. Химический состав Земли и земной коры. Понятие о геосферах.
2. Классификация минералов, их описание: карбонаты, фосфаты, силикаты, галоидные.

Вариант 3

1. Экзогенные процессы: выветривание; геологическая деятельность ветра
2. Классификация минералов, их описание: самородные, сульфиды, окислы и гидроокислы, сульфаты.

Вариант 4

1. Экзогенные процессы: геологическая деятельность поверхностных вод; геологическая деятельность подземных вод.
2. Условия образования и формы нахождения минералов в природе.

Вариант 5

1. Экзогенные процессы: геологическая деятельность ледников, озер и болот, моря. Литогенез.
2. Минералогия. Основы кристаллографии. Понятие о кристаллических и аморфных веществах. Элементы кристаллографии. Наиболее распространенные простые формы кристаллов.

Вариант 6

1. Эндогенные процессы: магматизм (интрузивные и эффузивные формы)
2. Образование горных пород, их структура и текстура.

Вариант 7

1. Эндогенные процессы: метаморфизм.
2. Генетическая классификация горных пород.

Вариант 8

1. Эндогенные процессы: тектонические движения; землетрясения, их классификация.
2. Магматические горные породы. Классификация магматических горных пород: ультраосновные, основные.

Вариант 9

1. Методы определения относительного и абсолютного возраста горных пород.
2. Магматические горные породы. Классификация магматических горных пород: средние, кислые, щелочные горные породы

Вариант 10

1. Геохронологическая и стратиграфическая шкалы. История развития жизни на Земле
2. Осадочные горные породы. Классификация осадочных горных пород: обломочные, глинистые, химические горные породы

Вариант 11

1. Структурная геология. Первичные структуры. Структуры осадочных пород. Структуры вулканогенных комплексов.
2. Осадочные горные породы. Классификация осадочных горных пород: органогенные горные породы

Вариант 12

1. Структурная геология. Первичные структуры: структуры интрузивных комплексов.
2. Метаморфические горные породы. Характеристика метаморфических горных пород: гнейсы, кристаллические сланцы, кварциты, мраморы, филлиты, глинистые сланцы, скарны, роговики, брекчии.

Вариант 13

1. Структурная геология. Вторичные структуры: наклонное залегание слоистых толщ, складчатые залегания
2. Геологическая съемка месторождений полезных ископаемых

Вариант 14

1. Структурная геология. Вторичные структуры: разрывные нарушения
2. Образование месторождений полезных ископаемых. Классификация месторождений полезных ископаемых. Понятие о рудных телах и рудах.

Вариант 15

1. Седиментогенные месторождения. Магматогенные месторождения. Метаморфогенные месторождения
2. Опробование полезных ископаемых, способы отбора проб и их обработка

Вариант 16

1. Структурная геология. Структуры метаморфических комплексов
2. Физико-химические и водные свойства горных пород. Пористость, гранулометрический состав горных пород. Гидрогеологические свойства горных пород: водопроницаемость, водоотдача, влагоемкость, капиллярные свойства, растворимость.

Вариант 17

1. Назначение геологических карт, их классификация. Геологические разрезы. Построение разрезов
2. Подсчет запасов полезного ископаемого, их виды и категории

Вариант 18

1. Месторождения полезных ископаемых. Месторождения металлических, неметаллических и горючих полезных ископаемых.
2. Классификация подземных вод по напору, условиям залегания, температуре, величине минерализации. Грунтовые воды. Воды многолетней мерзлоты. Карстовые воды. Состав и свойства подземных вод.

Вариант 19

1. Поиски месторождений полезных ископаемых (этапы поисковых работ, поисковые признаки, методы поисков, поиски месторождений, не выходящих на поверхность)
2. Происхождение и классификация подземных вод. Происхождение подземных вод. Водоносные горизонты, области питания и разгрузки. Взаимодействие поверхностных и подземных вод.

Вариант 20

1. Разведка месторождений полезных ископаемых (предварительная, детальная, разведка эксплуатационного месторождения в пределах горного отвода, эксплуатационная разведка).
2. Физико-химические и водные свойства горных пород. Вода в виде пара, капиллярная и ее разновидности, связная, в виде льда, в составе минералов. Влияние разновидностей воды, находящейся в горных породах, на обводненность горных пород.

Задание 2

Постройте геологический разрез по линии, указанной в соответствующем варианте, с использованием геологической карты 1 масштаба 1:10000 (см. рисунок 1), стратиграфической колонки (см. рисунок 2) и описания буровых скважин (таблица 1). Охарактеризуйте в общих чертах историю геологического развития района, вытекающую из анализа стратиграфической колонки и разреза. Для построения разреза принимают горизонтальный масштаб 1:5000, вертикальный 1:500.

Варианты выполнения работы

Варианты	№ разреза	Варианты	№ разреза
1	I – I	11	XI –XI
2	II – II	12	XII –XII
3	III – III	13	XIII –XIII
4	IV – IV	14	XIV – XIV
5	XXI - XXI	15	XV – XV
6	VI – VI	16	XVI – XVI
7	VII – VII	17	XVII – XVII
8	VIII – VIII	18	XVIII – XVIII
9	IX –IX	19	XIX –XIX
10	X –X	20	XX –XX

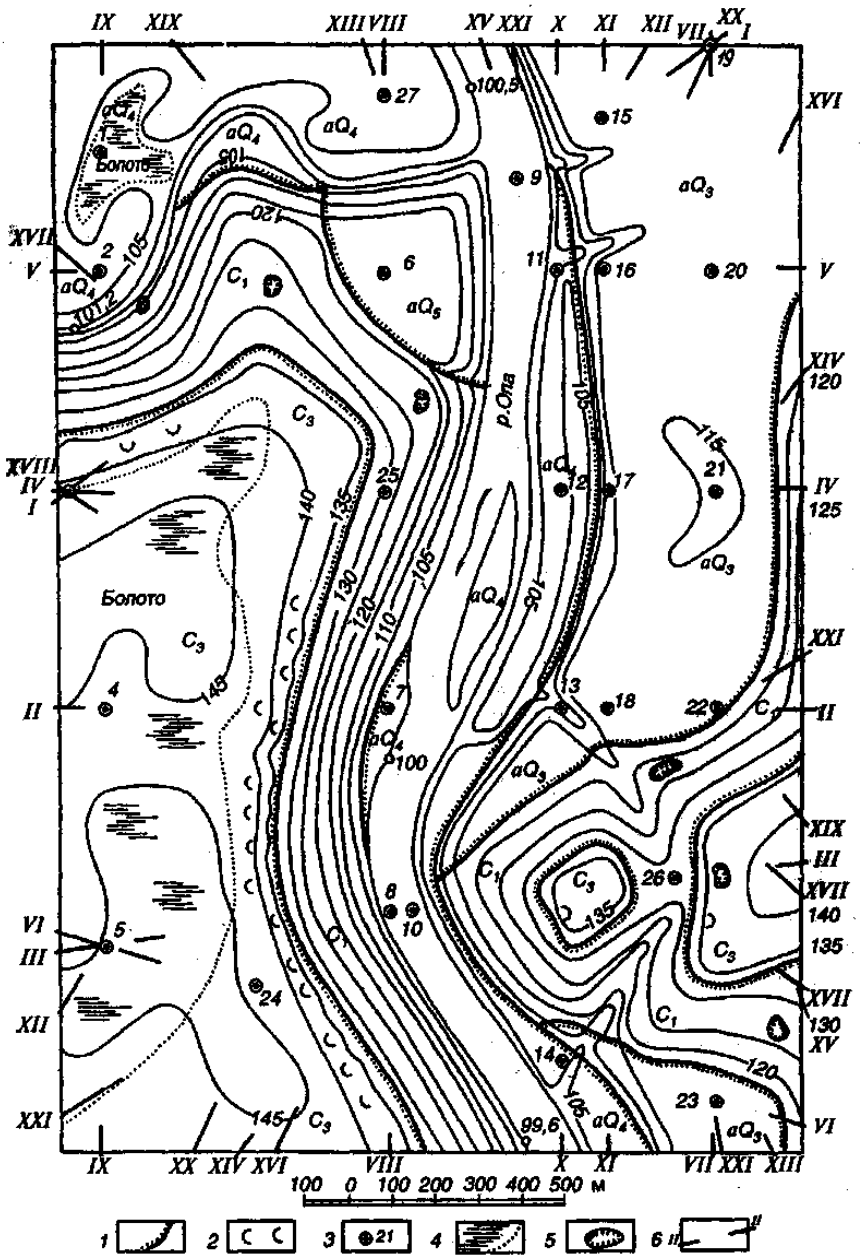

Рисунок 1 - Геологическая карта № 1: 1 — граница стратиграфического несогласия; 2 — оползни; 3 — буровая скважина и ее номер; 4 – болото; 5 — карстовая воронка; 6 — линия разреза и ее номер

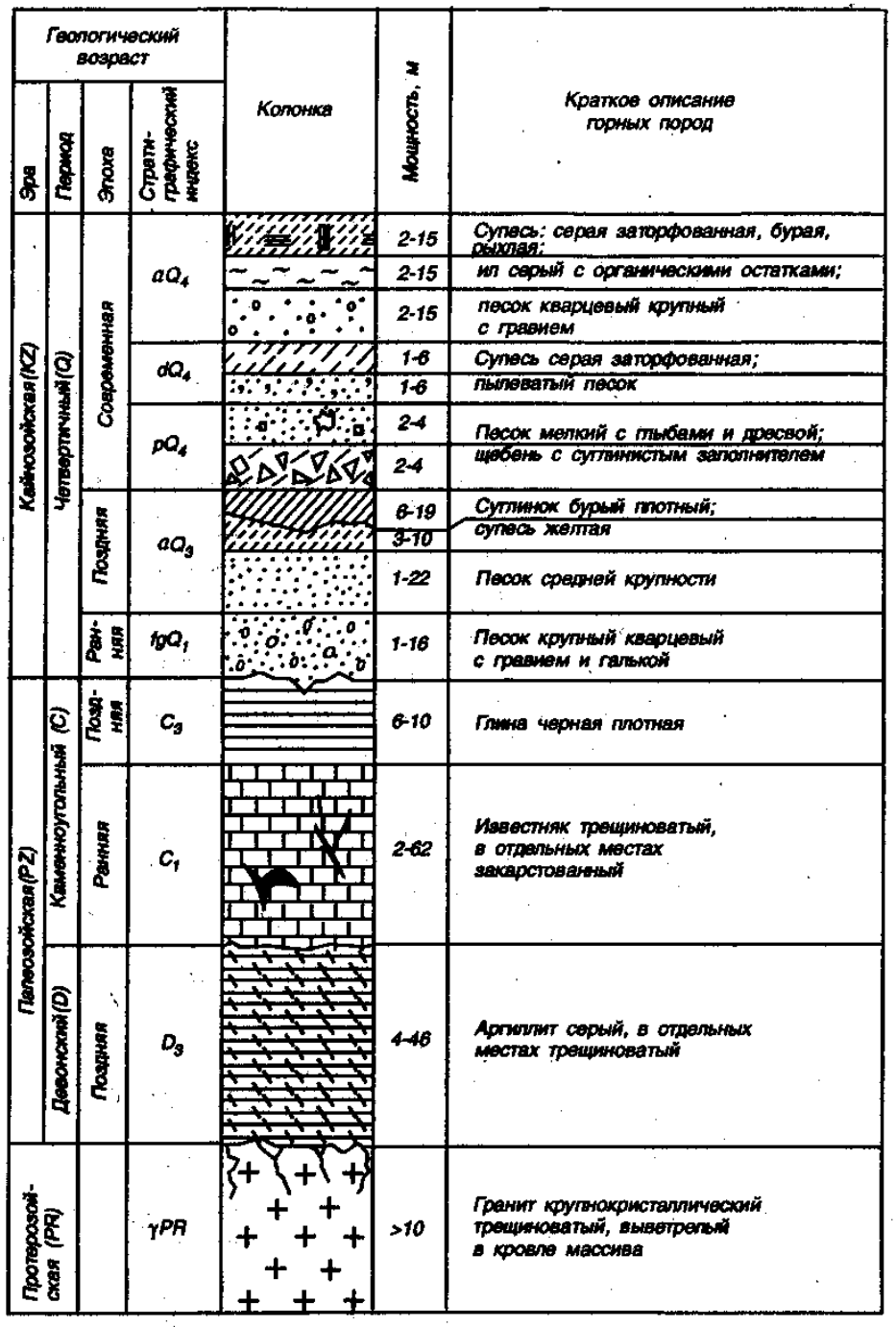

Рисунок 2 - Стратиграфическая колонка к геологической карте № 1

Таблица 1 - Описание буровых скважин к геологической карте № 1

№ скважины и абсолютная отметка устья	№ слоя	Геологический возраст	Описание горных пород	Глубина залегания подошвы слоя, м
1	2	3	4	5
1 / 102,3	1	aQ_4	Супесь серая заторфованная, текучая	2,0
	2	aQ_4	Ил серый текучий	5,9
	3	aQ_4	Песок мелкий иловатый средней плотности	10,1
	4	aQ_3	Песок средней крупности, средней плотности	11,7
	5	C_1	Известняк трещиноватый, выветрелый в кровле слоя (1 м)	25,0
2 / 106,4	1	aQ_4	Супесь серая, текучая	6,0
	2	aQ_4	Песок мелкий, иловатый, средней плотности	14,0
	3	aQ_3	Песок средней крупности, плотный	19,0
	4	C_1	Известняк трещиноватый, закарстованный	34,9
	5	D_3	Аргиллит серый	58,7
	6	γPR	Гранит крупнокристаллический трещиноватый, до глубины 2 м выветрелый	65,0
3 / 141,3	1	deQ_4	Супесь серая заторфованная, пластичная	2,2
	2	C_3	Глина черная плотная, твердая	8,8
	3	C_1	Известняк трещиноватый	69,8
	4	D_3	Аргиллит серый	89,3
	5	γPR	Гранит крупнокристаллический выветрелый до 90,5 м	92,0
4 / 144,1	1	deQ_4	Супесь серая заторфованная, пластичная	3,1
	2	C_3	Глина черная твердая	11,3
	3	C_1	Известняк трещиноватый, закарстованный	72,8
	4	D_3	Аргиллит серый	97,9
	5	γPR	Гранит трещиноватый крупнокристаллический, выветрелый до 98,2 м	99,6
1	2	3	4	5
5 / 144,6	1	deQ_4	Супесь серая заторфованная, пластичная	3,5
	2	C_3	Глина черная полутвердая	12,1
	3	C_1	Известняк трещиноватый	73,2
	4	D_3	Аргиллит серый	94,9
	5	γPR	Гранит трещиноватый, выветрелый до 95,5м	97,4
6 / 116,7	1	aQ_3	Суглинок бурый полутвердый	4,7
	2	aQ_3	Супесь желтая пластичная	13,9
	3	aQ_3	Песок средней крупности плотный	20,8
	4	C_1	Известняк трещиноватый и закарстованный	45,4
	5	D_3	Аргиллит серый слаботрещиноватый	65,2
	6	γPR	Гранит трещиноватый, выветрелый до забоя скважины	67,0

продолжение таблицы 1

7 / 101,1	1	aQ_4	Песок мелкий с глыбами известняка и дресвой, рыхлый	3,8
	2	aQ_3	Песок средней крупности плотный	5,3
	3	fgQ_1	Песок крупный кварцевый, средней плотности	6,4
	4	C_1	Известняк трещиноватый, закарстованный	29,6
	5	D_3	Аргиллит серый	65,2
	6	γPR	Гранит трещиноватый крупнокристаллический, выветрелый до 1 м	70,0
8 / 94,6	1	aQ_4	Песок мелкий рыхлый	5,1
	2	aQ_4	Песок средней крупности, средней плотности	14,6
	3	fgQ_1	Песок крупный, средней плотности	25,0
	4	D_3	Аргиллит серый	44,6
	5	γPR	Гранит трещиноватый, выветрелый до 47,1м	48,0
9 / 98,2	1	aQ_4	Песок мелкий рыхлый	8,7
	2	aQ_4	Песок крупный с гравием, рыхлый	10,7
	3	aQ_3	Песок средней крупности, средней плотности	17,1
	4	fgQ_1	Песок крупный, средней плотности	22,3
	5	C_1	Известняк трещиноватый закарстованный	27,0
	6	D_3	Аргиллит серый	38,8
	7	γPR	Гранит трещиноватый выветрелый до 41,2 м	46,0
10 / 96,9	1	aQ_4	Песок мелкий рыхлый	12,0
	2	aQ_3	Песок средней крупности плотный	20,1
	3	fgQ_1	Песок крупный средней плотности	33,6
	4	D_3	Аргиллит серый	35,0
11 / 105,0	1	aQ_4	Супесь бурая текучая	5,8
	2	aQ_4	Песок мелкий кварцевый, рыхлый	14,3
	3	aQ_3	Песок средней крупности, плотный	24,6
	4	fgQ_1	Песок крупный, средней плотности	32,5
	5	C_1	Известняк трещиноватый	33,9
	6	D_3	Аргиллит серый	52,2
	7	γPR	Гранит трещиноватый выветрелый до 54,6 м	61,0
12 / 106,0	1	aQ_4	Супесь бурая пластичная	7,2
	2	aQ_4	Песок мелкий рыхлый	14,7
	3	aQ_3	Песок средней крупности плотный	26,0
	4	fgQ_1	Песок крупный	32,6
	5	C_1	Известняк трещиноватый закарстованный	34,8
	6	D_3	Аргиллит серый	61,6
	7	γPR	Гранит трещиноватый, выветрелый до глубины 63 м	66,0
13 / 107,9	1	pQ_4	Щебень известняка с суглинистым заполнителем	2,3
	2	aQ_3	Суглинок бурый полутвердый	9,6
	3	aQ_3	Песок средней крупности плотный	28,3
	4	fgQ_1	Песок крупный кварцевый, средней плотности	42,0
	5	D_3	Аргиллит серый	56,0
	6	γPR	Гранит крупнокристаллический трещиноватый, выветрелый до 58 м	59,0

продолжение таблицы 1

14 / 106 ,6	1	pQ_4	Щебень известняка с суглинистым заполнителем	2,3
	2	aQ_4	Песок мелкий рыхлый	12,8
	3	aQ_3	Песок средней крупности плотный	25,9
	4	fgQ_1	Песок крупный с гравием средней плотности	41,5
	5	D_3	Аргиллит серый	45,4
	6	γPR	Гранит трещиноватый выветрелый до 48,0 м	52,0
15 / 116 ,5	1	aQ_3	Суглинок бурый полутвердый	5,11
	2	aQ_3	Супесь желтая, пластичная	11,9
	3	aQ_3	Песок средней крупности плотный	35,2
	4	fgQ_1	Песок крупный с гравием средней плотности	48,3
	5	D_3	Аргиллит серый	53,7
	6	γPR	Гранит крупнокристаллический выветрелый до глубины 54,2 м	58,0
16 / 115 ,6	1	aQ_3	Суглинок бурый полутвердый	6,3
	2	aQ_3	Супесь желтая пластичная	13,5
	3	aQ_3	Песок средней крупности плотный	35,7
	4	fgQ_1	Песок крупный с гравием	48,0
	5	D_3	Аргиллит серый	52,0
17 / 112 ,8	1	aQ_3	Суглинок бурый пластичный	10,4
	2	aQ_3	Песок средней крупности плотный	32,0
	3	fgQ_1	Песок крупный с гравием и галькой, средней плотности	47,9
	4	D_3	Аргиллит серый	64,6
	5	γPR	Гранит трещиноватый и выветрелый в верхней (2 м) части	70,0
18 / 116 ,2	1	aQ_3	Суглинок бурый полутвердый.	10,5
	2	aQ_3	Песок средней крупности	26,3
	3	fgQ_1	Песок крупный кварцевый средней плотности	42,4
	4	C_1	Известняк трещиноватый, закарстованный	44,7
	5	D_3	Аргиллит серый	51,8
19 / 117 ,1	1	aQ_3	Суглинок бурый полутвердый	5,4
	2	aQ_3	Супесь желтая пластичная	12,6
	3	aQ_3	Песок средней крупности плотный	34,7
	4	fgQ_1	Песок крупный средней плотности	38,3
	5	C_1	Известняк трещиноватый закарстованный	46,1
	6	D_3	Аргиллит серый	55,3
	7	γPR	Гранит трещиноватый и выветрел. до глубины 57,5 м	60,0
20 / 116 ,0	1	aQ_3	Суглинок бурый полутвердый	8,1
	2	aQ_3	Супесь желтая пластичная	14,9
	3	aQ_3	Песок средней крупности плотный	32,8
	4	fgQ_1	Песок крупный средней плотности	38,1
	5	C_1	Известняк трещиноватый закарстованный	44,6
	6	D_3	Аргиллит серый	62,0
	7	γPR	Гранит трещиноватый крупнокристаллический, до глубины 62,5 м выветрелый	70,0

продолжение таблицы 1

21 / 114 ,5	1	aQ_3	Суглинок бурый иловатый тугопластичный	4,4
	2	aQ_3	Супесь желтая пластичная	13,2
	3	aQ_3	Песок средней крупности плотный	32,2
	4	fgQ_1	Песок крупный с гравием средней плотности	38,1
	5	C_1	Известняк трещиноватый закарстованный	45,5
	6	D_3	Аргиллит серый	67,3
	7	γPR	Гранит крупнокристаллический трещиноватый, до глубины 74,0 м выветрелый	76,0
22 / 118 ,6	1	dQ_4	Суглинок серый с щебнем известняка мягкопластичный	1,6
	2	aQ_3	Суглинок бурый мягкопластичный	6,2
	3	C_1	Известняк трещиноватый закарстованный	47,1
	4	D_3	Аргиллит серый	93,4
	5	γPR	Гранит трещиноватый крупнокристаллический, выветрелый до 94,0 м	95,0
23 / 118 ,4	^~	dQ_4	Песок пылеватый рыхлый	1,2
	2	aQ_3	Суглинок бурый мягкопластичный	8,3
	3	aQ_3	Супесь желтая пластичная	14,6
	4	aQ_3	Песок средней крупности средней плотности	18,9
	5	C_1	Известняк трещиноватый закарстованный	47,1
	6	D_3	Аргиллит серый	57,4
	7	γPR	Гранит трещиноватый, выветрелый до 58,5	62,0
24 / 144 ,3	1	dQ_4	Супесь заторфованная пластичная	2,6
	2	C_3	Глина черная плотная пластичная	11,9
	3	C_1	Известняк трещиноватый	73,0
	4	D_3	Аргиллит серый	94,5
	5	γPR	Гранит трещиноватый крупнокристаллический, выветрелый на глубину до 94,8 м	99,0
25 / 129 ,2	1	dQ_4	Супесь серая с щебнем	2,5
	2	C_1	Известняк закарстованный	58,5
	3	D_3	Аргиллит серый	72,4
	4	γPR	Гранит выветрелый на глубину до 74,0 м	75,0
26 / 131 ,0	1	dQ_4	Суглинок с обломками известняка мягкопластичный	3,4
	2	C_1	Известняк закарстованный	59,5
	3	D_3	Аргиллит серый	78,6
	4	γPR	Гранит крупнокристаллический трещиноватый	80,0
27 / 107 ,5	1	aQ_4	Песок пылеватый средней плотности	2,6
	2	aQ_4	Супесь бурая пластичная	8,4
	3	aQ_4	Песок мелкий рыхлый	18,9
	4	aQ_3	Песок средней крупности плотный	22,2
	5	C_1	Известняк трещиноватый закарстованный	36,0
	6	D_3	Аргиллит серый	53,6
	7	γPR	Гранит трещиноватый крупнокристаллический выветрелый до 55,8 м	59,4

Пример построения геологического разреза

Разрез, построенный по линии *V-V* в уменьшенном масштабе, приведен на рисунке 3. Строить разрез рекомендуется на миллиметровой бумаге в следующем порядке. В нижней части листа делают три строки для характеристики скважин и указания расстояний между ними. Намечают начало и откладывают вправо длину разреза в принятом масштабе.

В начала разреза (а иногда и в конце его) строят шкалу абсолютных отметок с таким расчетом, чтобы максимальная отметка была несколько выше верхней точки рельефа, а минимальная ниже забоя самой глубокой скважины.

Далее приступают к построению топографического профиля. От левой шкалы по горизонтальному направлению откладывают в заданном масштабе расстояния от начала разреза до его пересечения с каждой горизонталью и точками отмечают абсолютные отметки соответствующих горизонталей. После этого также откладывают от начала разреза расстояния до каждой скважины и проводят вертикальный штрих в верхней из трех строк. Под штрихами указывают номера скважин, а ниже - абсолютные отметки их устьев, которые дают дополнительные точки для построения профиля. Соединив все точки плавными линиями, получают топографический профиль поверхности земли по заданному направлению.

На построенный профиль наносят колонки буровых скважин. При крупном масштабе разреза ствол скважины обозначают двумя вертикальными отрезками, в отдельных случаях - одним. На нижнем конце отрезка, соответствующем абсолютной отметке низшей точки пробуренной скважины (забою), ставят короткий поперечный штрих. Справа от штриха записывают абсолютную отметку забоя, вычисляемую как разность между абсолютной отметкой устья и глубиной скважины. **Например**, для скважины 2 абсолютная отметка забоя равна 106,4—65,0 = 41,4 м.

Вдоль линии скважины размечают границы слоев и проставляют их абсолютные отметки, которые вычисляют как разность абсолютной отметки устья скважины и глубин залегания соответствующих слоев. **Например**, в скважине 2 абсолютная отметка границы между четвертым и пятым слоями равна: 106,4—34,9 = 71,5 м.

В интервале каждого слоя (на полосе шириной 1...2 см) условными обозначениями, взятыми из стратиграфической колонки, отмечают карандашом состав и относительный возраст пород. Далее на топографический профиль переносят с карты точки пересечения разреза со стратиграфическими границами и карандашом справа и слева от точек отмечают относительный возраст пород. **Например,** левее скважины 6 на

профиле отмечают границу между нижнекаменноутольными, известняками (C_1) и верхнечетвертичными отложениями (Q_3).

Прежде чем проводить границы слоев на разрезе, восстанавливают в общих чертах доступную нам историю геологического развития изучаемого участка. Рассматривая стратиграфическую колонку и колонки скважин на разрезе, видим, что наиболее древними породами, вскрытыми скважинами, являются протерозойские граниты. Между ними и залегающими выше верхнедевонскими аргиллитами имеется стратиграфический перерыв, во время которого происходило разрушение гранитов и формировался рельеф, поверхность которого могла иметь сложную форму. Это подтверждается тем, что кровля гранитов в скважинах 2, 6, 11, 20, попавших в разрез, вскрыта на разных абсолютных отметках (47,7; 51,5; 52,8; 53,8 м). На верхнедевонских аргиллитах без стратиграфического перерыва залегают нижнекаменноугольные известняки.

Граница между ними почти горизонтальна. В послекаменноугольное время вплоть до начала четвертичного периода осадконакопления на данном участке не происходило. В нижнечетвертичное время по пониженным частям рассматриваемой территории проходил поток, частично размывший нижнекаменноугольные известняки и даже верхнедевонские аргиллиты. Он выработал долину реки и оставил свои отложения в виде крупных песков с гравием и галькой (fgQ_1). В верхнечетвертичное время река размыла водноледниковые отложения (частично), а затем оставила свои (Q_3). Позже уровень реки несколько раз менялся, в результате чего были частично размыты верхнечетвертичные осадки, затем отложены современные (Q_4)

Сделав этот анализ, на разрезе проводят возрастные границы, то есть выделяют площади с одноименными индексами. Проще всего ограничить слой D_3, сложнее оконтурить линзу Q_3. В последнем случае пользуемся точками на профиле, снесенными с карты и точками на колонках скважин. Только после проведения возрастных границ проводят границы между слоями различных пород строго внутри возрастного комплекса.

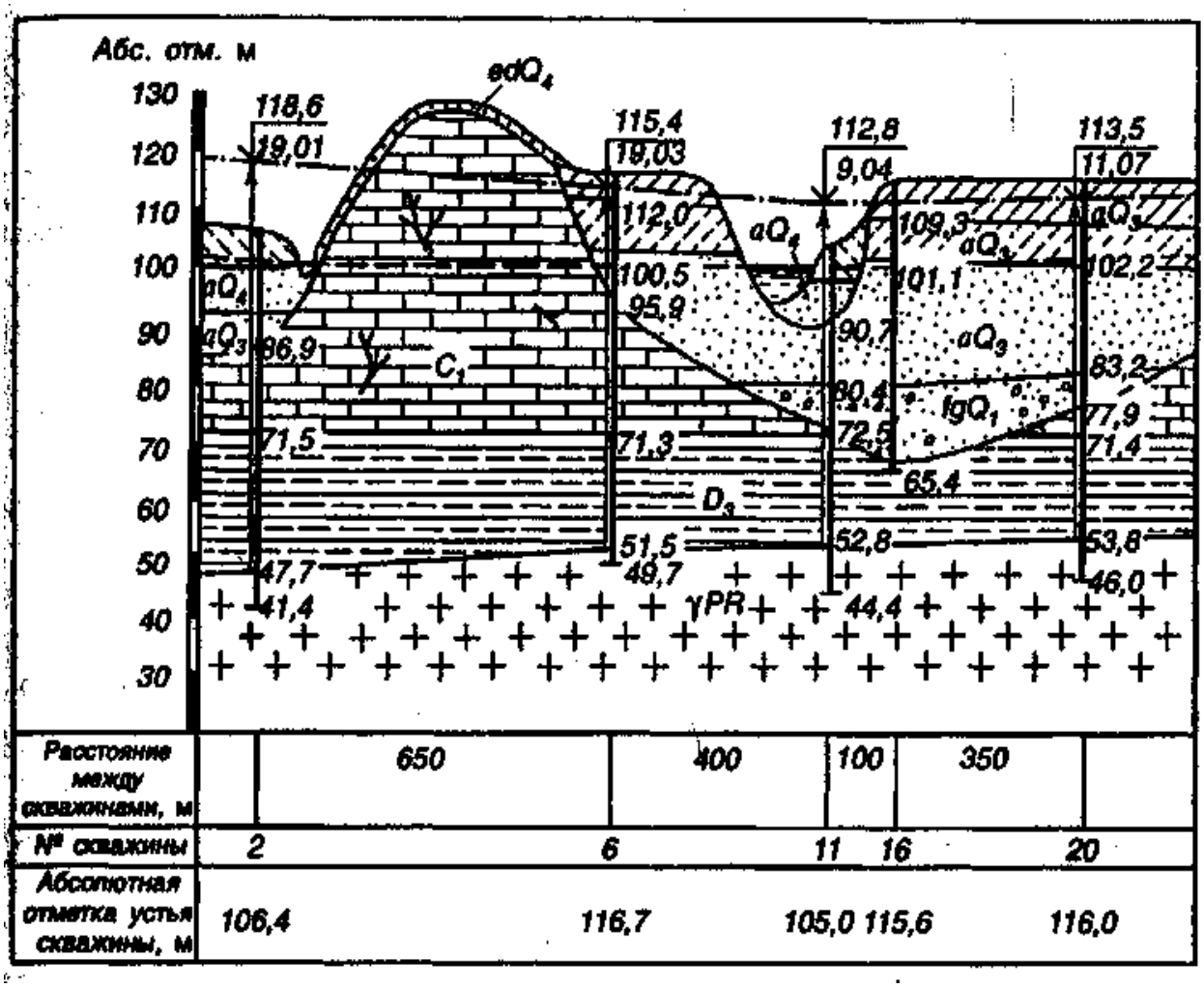

Рисунок 3 - Пример построения разреза

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1 Ермолов В.А., Ларичев Л.Н., Мосейкин В.В. Геология. Часть1. Основы геологии. - М.: Издательство МГГУ, 2016 - 598с.;

2 Ермолов В.А. Геология. Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых. - М.: Издательство МГГУ, 2017. - 392с.;

3 Бондарев В.П. Геология. Курс лекций. Учебное пособие. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. – 224с.;

4 Ермолов В.А., Попова Г.Б., Мосейкин В.В., Ларичев Л.Н., Харитоненко Г.Н. Месторождения полезных ископаемых - М.: Издательство МГГУ, 2017. - 570с.

Дополнительная литература

5 Милютин А.Г. Геология: Учебник. — 2-е изд., Высшая Школа, Москва, 2018 г., 448 стр.;

6 Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии: Учебник. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГУ, 2018. — 448 с.;

7 Кориш Е.Х., Лебедев И.П., Мавко К.А., Холин В.М. Геология месторождений полезных ископаемых. Воронежский государственный университет, Воронеж, 2019 г., 129 стр.