

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ**  
**ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА имени А. Н. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
для выполнения лабораторных работ  
по дисциплине  
**«ОСНОВЫ ГЕОЛОГИИ»**  
*(для студентов всех форм обучения специальности*  
*185 – Нефтегазовая инженерия и технологии)*

**Харьков**  
**ХНУГХ им. А. Н. Бекетова**  
**2017**

Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Основы геологии» (для студентов всех форм обучения, специальности 185 – Нефтегазовая инженерия и технологии) / Харьков. нац. ун–т. гор. хоз-ва им. А.Н. Бекетова; сост.: О. В. Гаврилюк. – Харьков: ХНУГХ им. А.Н. Бекетова, 2017 – 50 с.

Составитель: **О. В. Гаврилюк**

**Рецензенты:**

**В. В. Сухов**, кандидат геологических наук, ст. преп. Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина

*Рекомендовано кафедрой механики грунтов, фундаментов и инженерной геологии, протокол №10 от 06.06.2017 г.*

## Содержание

Введение.....	4
Лабораторная работа №1 Описание и определение породообразующих минералов.....	5
Лабораторная работа №2 Описание и определение магматических горных пород.....	17
Лабораторная работа № 3 Описание и определение осадочных обломочных горных пород.....	23
Лабораторная работа № 4 Описание и определение осадочных химических и органических горных пород.....	27
Лабораторная работа № 5 Описание и определение метаморфических горных пород.....	31
Лабораторная работа №6 Построение геологической колонки буровой скважины.....	39
Лабораторная работа №7 Построение инженерно- геологического разреза.....	43
Лабораторная работа № 8 Изучение геологических периодов.....	48
Лабораторная работа № 9 Определение возраста горных пород...	50

## **ВВЕДЕНИЕ**

С целью практического закрепления теоретических положений некоторых разделов дисциплин «Основы геологии» в соответствии с рабочими и учебными программами предусмотрено выполнение ряда лабораторных работ.

Методические указания составлены применительно к установившейся практике проведения этих занятий в Харьковском национальном университете городского хозяйства им. А. Н. Бекетова.

Основной задачей методических указаний является оказание помощи студентам в выполнении лабораторных работ по дисциплине «Основы геологии».

Методические указания включают 9 лабораторных работ, при выполнении которых студенты знакомятся и описывают порообразующие минералы и горные породы, осваивают методику построения геологической колонки буровой скважины и инженерно–геологического разреза, а также выполняют задания по определению возраста горных пород.

При подготовке к аудиторным занятиям студенты готовят журнал для описания минералов и горных пород, а также повторяют и закрепляют теоретический материал по теме лабораторной работы.

Во время выполнения лабораторных работ преподаватель проводит экспресс–опрос студентов по теоретическим вопросам.

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

## ОПИСАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРОДООБРАЗУЮЩИХ МИНЕРАЛОВ

Основной целью лабораторной работы является приобретение у студентов определенных навыков в описании и определении важнейших пороодообразующих минералов.

В начале лабораторного занятия на основании имеющейся коллекции минералов студенты с помощью преподавателя знакомятся с методикой описания и определения пороодообразующих минералов по внешним признакам. Для этого они готовят специальный журнал (табл. 1.1) и при участии преподавателя описывают и определяют 1–2 минерала. Затем студенты самостоятельно продолжают выполнять лабораторную работу. Во время выполнения лабораторной работы преподаватель проводит устный опрос студентов по теоретическому материалу раздела.

Лабораторная работа считается выполненной, если студент представил преподавателю журнал с описанием 10–15 минералов и ответил на теоретические вопросы, продемонстрировав при этом соответствующие знания материала.

Таблица 1.1 – Журнал описания пороодообразующих минералов

№ п/п	Твердость	Цвет	Блеск	Спайность	Излом	Агрегатное состояние	Реакция с HCl	Класс	Химический состав	Название	Другие свойства
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1											
2											
3											

**Определение минералов выполняется в таком порядке:**

1. Выбирается образец минерала.
2. По шкале Мооса (или подручными средствами) определяется твердость минерала (табл. 1.3)
3. Определяется цвет и блеск образца минерала.
4. Определяется спайность и излом образца минерала.
5. Устанавливается агрегатное состояние образца минерала.
6. Устанавливают принадлежность минерала к классу карбонатов, для чего капают раствором соляной кислоты (HCl) на образец минерала и наблюдают за реакцией.
7. С помощью классификационной таблицы 1.2 устанавливают класс и химическую формулу образца минерала.
8. С помощью классификационных таблиц 1.4 –1.5 устанавливают название минерала.
9. Все определенные признаки и особенности минерала записывают в журнал описания породообразующих минералов (табл. 1.1) и дополняют ее сведениями о специфических (других) свойствах минерала из таблицы 1.2.

Таблица 1.2 – Класс, химический состав, специфические свойства минералов

Название минерала	Химическая формула	Специфические свойства
2	3	4
<b>КЛАСС СИЛИКАТЫ</b>		
Ортоклаз	$(K, Na)[AlSi_3O_8]$	Прямой угол между плоскостями спайности
Микроклин	$(K, Na)[AlSi_3O_8]$	Косой угол между плоскостями спайности
Альбит	$Na[AlSi_3O_8]$	Косой угол между плоскостями спайности

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3
Анортит	$\text{Ca}[\text{AlSi}_2\text{O}_8]$	Косой угол между плоскостями спайности. В чистом виде встречается редко
Лабрадор	Изоморфная смесь альбита и анортита	Иризация цвета
Авгит	$\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Al})[(\text{Si}, \text{Al})_2\text{O}_6]$	Спайность под углом близким к прямому
Оливин	$(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{Si}_4$	Хрупкий
Топаз	$\text{Al}_2(\text{F}, \text{OH})_2 [\text{SiO}_4]$	Часто продольная штриховка на гранях
Хлорит	$\text{Mg}_4 \text{Al}_2[\text{Si}_2\text{Al}_2 \text{O}_{18}](\text{OH})_8$	Чешуйки не упругие
Мусковит	$\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH}, \text{F})_2$	Легко расщепляется на тонкие упругие листочки
Биотит	$\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3 [\text{AlSi}_3\text{O}_{10}][\text{OH}, \text{F}]_2$	Легко расщепляется на тонкие упругие листочки
Тальк	$\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2$	Мыльный на ощупь
Глауконит	Водный силикат K, Fe, Al, Mg	Хрупкий. Растворяется в концентрированной соляной кислоте
Серпентин	$\text{Mg}_6[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$	Пятнистая окраска напоминает кожу змеи
Монтмориллонит	$(\text{Na}, \text{Ca})(\text{Al}, \text{Mg})_2(\text{OH})_2 [\text{Si}_4\text{O}_{10}] \cdot n\text{H}_2\text{O}$	Обладает подвижной кристаллической решеткой
Каолинит	$\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$	Жирный на ощупь
Роговая обманка	$\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Al})_5(\text{Si}, \text{Al})_8\text{O}_{22}(\text{O}, \text{OH})_2$	Придает строительным материалам вязкость

1	2	3
<b>КЛАСС КАРБОНАТЫ</b>		
Доломит	$\text{Ca,Mg (CO}_3)_2$	Вскипает в соляной кислоте
Магнезит	$\text{MgCO}_3$	
Сидерит	$\text{FeCO}_3$	
Кальцит	$\text{CaCO}_3$	
Малахит	$\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$	Вскипает в соляной кислоте, хрупкий
<b>КЛАСС СУЛЬФАТЫ</b>		
Гипс	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Быстро растворяется в воде
Мирабилит	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Легко растворяется в воде, имеет горько-соленый вкус
Ангидрит	$\text{CaSO}_4$	Кристаллическая форма встречается редко
Барит	$\text{BaSO}_4$	Хрупкий
<b>КЛАСС СУЛЬФИДЫ</b>		
Пирит	$\text{FeS}_2$	Грани кристаллов покрыты перпендикулярной штриховкой
Галенит	$\text{PbS}$	Легко раскладывается
Киноварь	$\text{HgS}$	Может скапливаться в россыпях
Сфалерит	$\text{ZnS}$	Очень сильный блеск
<b>КЛАСС ОКСИДЫ И ГИДРООКСИДЫ</b>		
Кварц	$\text{SiO}_2$	Прозрачный или просвечивается
Халцедон	$\text{SiO}_2$	С концентрическими полосами – агат, с примесями глины и песка – кремень
Корунд	$\text{Al}_2\text{O}_3$	Тяжелый минерал



1	2	3
Гематит	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	Имеет слабомагнитные свойства
Магнетит	$\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	Имеет магнитные свойства
Опал	$\text{Si}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	Аморфный минерал
Лимонит	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	Образует псевдоморфозы в виде кубиков по пириту
<b>КЛАСС ГАЛОИДЫ</b>		
Галит	$\text{NaCl}$	Имеет соленый вкус
Сильвин	$\text{KCl}$	Имеет горько-соленый вкус
Флюорит	$\text{CaF}_2$	При нагреве раскладывается серной кислотой
<b>КЛАСС ФОСФАТЫ</b>		
Апатит	$\text{Ca}_5(\text{F}, \text{Cl})[\text{PO}_4]_3$	Хрупкий, изменяет цвет, растворяется в соляной кислоте
<b>КЛАСС ВОЛЬФРАМАТЫ</b>		
Вольфрамит	$(\text{Mn}, \text{Fe})[\text{WO}_4]$	Высокая плотность
<b>САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ</b>		
Графит	$\text{C}$	Жирный на ощупь, грязнит руки, чертит на бумаге
Медь	$\text{Cu}$	Минерал ковкий
Сера	$\text{S}$	Хрупкий, от спички загорается, горит голубым пламенем, имеет резкий запах

Таблица 1.3 – Шкала твердости Мооса

Минерал–эталон	Твердость по Моосу	Упрощенное испытание твердости минерала
Тальк	1	Царапается мягким карандашом, шелушится ногтем
Гипс	2	Царапается ногтем
Кальцит	3	Царапается медной монетой
Флюорит	4	Царапается гвоздем
Апатит	5	Царапается стеклом
Ортоклаз	6	Царапается лезвием стального ножа
Кварц	7	Царапается напильником
Топаз	8	Минералы с твердостью 8–10 среди породообразующих минералов не встречаются
Корунд	9	
Алмаз	10	

Таблица 1.4 – Классификационная таблица минералов (цвет, блеск, твердость)

№ п/п	Название минерала	Цвет	Блеск	Твердость
1	2	3	4	5
1	Тальк	Белый, бледно–зеленый, лазурно–белый	Жирный иногда перламутровый	1
2	Каолинит	Белый, желтый, сероватый	Тусклый, жирный иногда перламутровый	1–2,5
3	Монт–мориллонит	Зеленовато–серый, розовый, светло–зеленый, белый	Матовый	1–2
4	Хлорит	Зеленый, темно–зеленый	Стеклообразный, перламутровый	2–2,5
5	Мусковит	Бесцветный со светло–зеленоватым оттенком	Стеклообразный, перламутровый	2,5–3

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4	5
6	Биотит	Черный, темно–зелено– черный	Стеклянный, перламутровый	2,5–3
7	Глауконит	Темно–зеленый, зеленовато–черный	Стеклянный, жирный, матовый	2–3
8	Серпентин	Светло–зеленый, зеленый, буро–зеленый	Жирный	2,5–3,5
9	Ортоклаз	Белый, розовый, лазурно– серый, красный	Стеклянный	6
10	Микроклин	Белый, розовый, лазурно– серый, красный, зеленый (амазонит)	Стеклянный	6
11	Альбит	Серый, белый, желтоватый, бесцветный	Стеклянный	6–6,5
12	Анортит	Серый, белый, желтоватый, голубой, розовый	Стеклянный	6–6,5
13	Лабрадор	Серый, темно–серый, зеленовато–серый	Стеклянный, перламутровый	6
14	Авгит	Черный, серо–зеленый, бурый	Стеклянный	6–6,5
15	Оливин	Оливково–зеленый, бурый к черному иногда бесцветный	Стеклянный, жирный	6,5–7
16	Роговая обманка	Серо–зеленый, темно– бурый к черному	Стеклянный, шелковистый	5,5–6

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4	5
17	Топаз	Бесцветный, голубой, желтый, розовый, зеленый, серый	Стекланный	8
18	Графит	Черный, стально-серый	Металловидный, жирный, матовый	1
19	Сера	Соломенно-желтый до бурого, черный	Жирный	1,5–2,5
20	Медь	Медно-красный, на поверхности встречаются черные и зеленоватые налеты	Металлический	2,5–3
21	Гипс	Бесцветный, белый, розовый, желтый, серый	Стекланный, шелковистый	2
22	Мирабилит	Бесцветный, белый с желтоватым, зеленоватым или синеватым оттенком	Стекланный	1,5–2
23	Ангидрит	Белый, сероватый, голубой, красный, фиолетовый, бесцветный	Стекланный, перламутровый	3–3,5
24	Барит	Бесцветный, белый, красный, черный, бурый	Стекланный, перламутровый	3–3,5
25	Сильвин	Белый, бесцветный	Стекланный	1,5–2
26	Галит	Белый, бесцветный,	Стекланный	2–2,5
27	Флюорит	Фиолетовый, зеленый, желтый, розовый, бесцветный	Стекланный	4
28	Кальцит	Прозрачный, белый, серый, желтый, голубой	Стекланный, перламутровый	3
29	Доломит	Белый, желтый, серый	Стекланный, перламутровый	3,5–4,5
30	Магнезит	Белый, желтый, серый	Стекланный, шелковистый	3,5–4,5
31	Сидерит	Серый, желтый, бурый	Стекланный, перламутровый	3,5–4,5

1	2	3	4	5
32	Малахит	Изумрудно–зеленый	Стеклянный, шелковистый	3,5–4
33	Галенит	Свинцово–серый, свинцово–черный	Металлический	2,5
34	Сфалерит	Бесцветный, желтый, бурый, черный	Алмазный	3,5–4
35	Пирит	Соломенно–желтый	Металлический	6–6,5
36	Киноварь	Ярко–красный, темно– красный до черного	Алмазный, металлический	2–2,5
37	Вольфрамит	Коричнево–серый	Металлический	5–5,5
38	Кварц	Бесцветный, белый, желтый, черный, розовый, голубой	Стеклянный	7
39	Халцедон	Светло–серый, голубой, красный, зеленый, коричневато–чёрный, оранжевый, молочно– серый	Жирный	6,5
40	Гематит	Красно–бурый, железо– черный	Стеклянный, металлический	5,5–6
41	Магнетит	Железо–черный	Металлический	5,5–6,5
42	Опал	Красный, желтый, зеленый, голубой	Перламутровый	5,5–6,5
43	Корунд	Серый, синий, красный	Стеклянный	9
44	Лимонит	Розово–желтый, бурый, черный	Металлический	4–5,5
45	Апатит	Зеленый, бурый, желтый, фиолетовый, бесцветный, серый, синий, голубой	Стеклянный, жирный	5

Таблица 1.5 – Классификационная таблица минералов (спайность, излом, агрегатное состояние)

№ п/п	Название минерала	Спайность/ Излом	Излом	Агрегатное состояние
1	2	3	4	5
1	Тальк	Весьма совершенная в 1–м направлении	Пластинчатый	В виде сплошных плотных, кристаллических или чешуйчато–листовых массы
2	Каолинит	Весьма совершенная в 1–м направлении	Землистый	Рыхлые землистые массы
3	Монт–мориллонит	Весьма совершенная	Землистый	Плотные землистые массы
4	Хлорит	Весьма совершенная в 1–м направлении	Неровный	Кристаллические, листовато–чешуйчатые массы, друзы
5	Мусковит	Весьма совершенная	Пластинчатый	Пластинки
6	Биотит	Весьма совершенная в 1–м направлении	Пластинчатый	Пластинки
7	Глауконит	Весьма несовершенная	Неровный	Землистые, тонкочешуйчатые, зернистые массы
8	Серпентин	Весьма несовершенная	Неровный, занозистый	Плотные и скрытокристаллические массы
9	Ортоклаз	Совершенная в 2–х направлениях	Неровный, ступенчатый	Сплошные крупнокристаллические массы, друзы
10	Микроклин	Совершенная в 2–х направлениях	Неровный, ступенчатый	Кристаллы, сплошные крупнокристаллические массы, друзы

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4	5
11	Альбит	Совершенная в 2-х направлениях	Раковистый	Кристаллы, сплошные зернистые массы, друзы
12	Анортит	Совершенная в 2-х направлениях	Раковистый, неровный	Таблитчатая, в виде зернистых агрегатов
13	Лабрадор	Совершенная в 2-х направлениях	Неровный	Таблитчатая, в виде крупнозернистых масс
14	Авгит	Совершенная в 1-м направлении	Неровный	Кристаллы
15	Оливин	Несовершенная	Раковистый	Кристаллы, в виде сплошных зернистых масс
16	Роговая обманка	Совершенная	Занозистая	Столбчатая, иголистая форма кристаллов, иногда в виде сплошных зернистых масс
17	Топаз	Совершенная в 1-м направлении	Неровный	Кристаллы, сплошные или зернистые массы
18	Графит	Весьма совершенная в 1-м направлении	Неровный	Пластины, листочки, землистые массы
19	Сера	Несовершенная	Раковистый, неровный	Кристаллы, землистые, плотные или зернистые массы
20	Медь	Несовершенная	Занозистый	Дендриты, сростки, сплошные плотные массы, желваки, натеки
21	Гипс	Весьма совершенная в 1-м направлении	Занозистый, раковистый, волокнистый	Кристаллы, в виде сплошных, игольчатых и пластинчатых массы

1	2	3	4	5
22	Мирабилит	Совершенная в 1-м направлении	Раковистый	Кристаллы, землистые массы
23	Ангидрит	Совершенная в 3-х направлениях	Неровный	Плотные, зернистые массы, прожилки, желваки
24	Барит	Совершенная в 3-х направлениях	Неровный	Столбчатые, зернистые, землистые массы, конкреции, сталактиты
25	Сильвин	Совершенная	Неровный	Кристаллы, зернистые массы
26	Галит	Совершенная в 3-х направлениях	Неровный	Кристаллы, друзы, рыхлые или сплошные плотные массы
27	Флюорит	Совершенная	Неровный	Кристаллы, вкрапления, друзы, сплошные массы
28	Кальцит	Совершенная в 3-х направлениях	Ровный	Кристаллы, сплошные зернистые, землистые массы, натёки, друзы
29	Доломит	Совершенная в 3-х направлениях	Ровный	Кристаллы, сплошные зернистые, землистые массы, натёки, друзы
30	Магнезит	Совершенная в 3-х направлениях	Раковистый	Кристаллы, зернистые или плотные массы, желваки, натёки
31	Сидерит	Совершенная в 3-х направлениях	Ровный	Плотные, зернистые массы, шарообразные конкреции, оолиты
32	Малахит	Совершенная в 1-м направлении	Неровный	Кристаллы, натёки, землистые массы
33	Галенит	Совершенная в 6-ти направлениях	Неровный	Кристаллы, зернистые массы
34	Сфалерит	Совершенная в 3-х направлениях	Неровный, равный	Кристаллы, зернистые массы, щетки, друзы



Окончание таблицы 1.5

1	2	3	4	5
35	Киноварь	Совершенная в 1-м направлении	Раковистый	Кристаллы, зернистые, плотные, землистые массы
36	Пирит	Отсутствует	Неровный, раковистый	Сплошные плотные массы или зернистые массы
37	Вольфрамит	Совершенная	Неровный	Плотные массы
38	Кварц	Весьма несовершенная	Неровный, раковистый	Кристаллы, жилы, друзы, плотные крупинка зернистые массы
39	Халцедон	Весьма несовершенная	Раковистый	Кристаллы не образует, почковидные образования
40	Гематит	Весьма несовершенная	Раковистый, землистый	Пластины, чешуйки, плотные, сланцеватые, оолитовые или землистые массы
41	Магнетит	Несовершенная	Раковистый, зернистый	Кристаллы, сплошные плотные или зернистые массы
42	Опал	Отсутствует	Раковистый	Натечные формы, слоистые и пористые агрегаты
43	Корунд	Отсутствует	Неровный	Сплошные и плотные массы
44	Лимонит	Весьма несовершенная	Неровный, землистый	Плотные массы, оолиты, желваки, натёки, землистые массы
45	Апатит	Несовершенная	Неровный, раковистый	Кристаллы, зернистые массы

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### ОПИСАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАГМАТИЧЕСКИХ ГОРНЫХ ПОРОД

Основная задача лабораторной работы – ознакомить студента с главнейшими представителями магматических горных пород и помочь выработать навыки по макроскопическому описанию и определению этих пород.

Лабораторная работа считается отработанной, если студент представил преподавателю журнал (табл. 2.1) с описанием 10–12 горных пород, ответил на теоретические вопросы, продемонстрировав при этом соответствующие знания.

Таблица 2.1–Журнал описания магматических горных пород

№ п/п	Окраска	Структура	Текстура	Минералогический состав	Группа и подгруппа	Содержание SiO <sub>2</sub>	Название	Применение в строительстве
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1								
2								
3								

***Определение и описание магматических горных пород выполняется в таком порядке:***

1. Определяем окраску образца горной породы.
2. Определяем структуру и текстуру образца горной породы.

3. С помощью классификационной таблице 2.2 устанавливаем генетическую группу и подгруппу (если деление группы производится на подгруппы), а также минералогический состав образца горной породы.

4. Согласно химической классификации магматических горных пород определяем процентное содержание кремнезёма ( $\text{SiO}_2$ ) в породе по таблице 2.2

5. С помощью классификационной таблиц 2.3 –2.4 устанавливают название образца горной породы и ее применение в строительстве.

Таблица 2.2 – Классификационная таблица магматических горных пород (группа, подгруппа, минералогический состав, степень кислотности)

Название породы	Генетическая группа /подгруппа/	Минералогический состав	Степень кислотности по содержанию $\text{SiO}_2$
1	2	3	4
Пегматит	Интрузивная	Кварц, полевые шпаты /ортоклаз, микроклин/	Ультракислые >75 %
Аляскит			
Гранит	Интрузивная	Кварц, полевые шпаты /ортоклаз или микроклин/, слюда, роговая обманка, авгит	Кислые 75...65 %
Кварцевый порфир	Эффузивная /палеотипная/		
Липарит	Эффузивная /кайнотипная/		
Сиенит	Интрузивная	Калиевый полевой шпат/ортоклаз/, средний плагиоклаз/андезит/ роговая обманка, авгит, биотит	Средние 65..52 %
Бескварцевый порфир	Эффузивная /палеотипная/		
Трахит	Эффузивная /кайнотипная/		
Диорит	Интрузивная	Андезин, олигоклаз, роговая обманка, биотит, авгит	
Порфирит	Эффузивная /палеотипная/		
Андезит	Эффузивная /кайнотипная/		

1	2	3	4
Габбро	Интрузивная	Лабрадор, авгит, роговая обманка, реже оливин и биотит	Основные 52...40 %
Лабрадорит	Интрузивная		
Диабаз	Эффузивная /палеотипная/		
Базальт	Эффузивная /кайнотипная/		
Дунит	Интрузивная	Оливин и примесь хромита, магнетита, платины	Ультраосновные <40%
Перидотит	Интрузивная	Оливин, авгит с примесью роговой обманки, магнетита и др.	
Пироксенит	Интрузивная	Авгит, оливин	

Таблица 2.3 – Классификационная таблица магматических горных пород(окраска, структура, текстура)

№ п/п	Название породы	Окраска	Структура	Текстура
1	2	3	4	5
1	Пегматит	Светло–серая	Полнокристаллическая	Массивная
2	Аляскит	Светло–серая		Массивная
3	Гранит	Светло–серая, розовая, мясо– красная	Полнокристаллическая, порфировидная	Массивная, полосчатая, пятнистая
4	Кварцевый порфир	Бурая, красная, желтая	Порфировая	Массивная, полосчатая, шлаковая, пятнистая

Продолжение таблица 2.3

1	2	3	4	5
5	Липарит	Белая, желтая, светло-серая	Порфировая	Массивная, полосчатая, шлаковая, пятнистая, флюидальная
6	Сиенит	Светло-серая, белая, розовая	Полнокристаллическая, порфировидная	Массивная, пятнистая
7	Бескварцевый порфир	Светло-красная, желтая, буроватая	Порфировая	Массивная, пятнистая, полосчатая
8	Трахит	Светло-серая, белая, желтоватая, буроватая	Порфировая, скрытокристаллическая	Шлаковая
9	Диорит	Светло-серая, темно-серая	Полнокристаллическая, порфировидная	Массивная
10	Порфирит	Темно-серая, зеленовато-серая	Порфировидная	Массивная
11	Андезит	Светло-серая, серая, бурая, розовая, черная	Порфировидная	Массивная, тонкошлаковая
12	Габбро	Темно-серая, черная, зеленоватая	Полнокристаллическая	Массивная, полосчатая
13	Лабрадорит	Темно-серая, черная с синим отливом	Полнокристаллическая	Массивная
14	Диабаз	Зеленовато-серая, темно-серая, черная	Порфировая, скрытокристаллическая мелкозернистая	Массивная
15	Базальт	Черная, темно-серая	Порфировая, скрытокристаллическая	Массивная, шлаковая
16	Дунит	Темно-зеленая, светло-зеленая, черная	Полнокристаллическая /средне и мелкозернистая/	Массивная

1	2	3	4	5
17	Перидотит	Темно–серая, черная, темно–зеленая	Полнокристаллическая /средне и крупнозернистая/	Массивная
18	Пироксенит	Черная, темно–зеленая	Полнокристаллическая /крупно и среднезернистая/	Массивная

Таблица 2.4 – Применение магматических горных пород в строительстве

№ п/п	Название породы	Применение в строительстве
1	2	3
1	Пегматит	Используются в керамике и как кислотоупорный материал
2	Аляскит	
3	Гранит	Для облицовки сооружений, кладки фундамента, волнорезов и т.д., в качестве щебня для бетона
4	Кварцевый порфир	В качестве строительного камня, иногда в качестве облицовочного и дорожного материала
5	Липарит	
6	Сиенит	В качестве строительного и дорожного камня, как облицовочный материал, щебень для бетона
7	Бескварцевый порфир	В качестве строительного и кислотоупорного камня
8	Трахит	
9	Диорит	В качестве дорожного и ценного облицовочного материала
10	Порфирит	В качестве кислотоупорных плит и щебня. Используют как стеновой, дорожный и поделочный камень
11	Андезит	
12	Габбро	В качестве щебня для бетона, строительный камень для гидротехнических сооружений, облицовочный и декоративный камень
13	Лабрадорит	
14	Диабаз	Как строительный и облицовочный материал в камнелитейной промышленности, в качестве дорожного камня и для производства щебня
15	Базальт	
16	Дунит	Сырье для изготовления огнеупорных кирпичей
17	Перидотит	Как поделочные и строительные камни для внутренних украшений зданий
18	Пироксенит	

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

### ОПИСАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСАДОЧНЫХ ОБЛОМОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

Основная задача лабораторной работы – ознакомить студента с главнейшими представителями осадочных обломочных горных пород и помочь выработать навыки по макроскопическому описанию и определению этих пород.

Лабораторная работа считается отработанной, если студент представил преподавателю журнал (табл. 3.1) с описанием 9 осадочных обломочных горных пород, ответил на теоретические вопросы, продемонстрировав при этом соответствующие знания.

Студенту необходимо описать осадочные обломочные горные породы: брекчия или конгломерат, щебень или галька, дресва или гравий, песок или песчаник, лесс или лессовидный суглинок, глина, суглинок и супесь.

Таблица 3.1 – Журнал описания осадочных обломочных горных пород

№ п/п	Окраска	Структура	Текстура	Название	Группа, подгруппа	Применение в строительстве	Минералогический состав	Примечание	Реакция с HCl
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

***Определение осадочных обломочных горных пород необходимо выполнять в таком порядке:***

1. Определить окраску образца горной породы.
2. Определить структуру и текстуру образца горной породы.

3. По классификационной таблице 3.2 и по изученному теоретическому материалу установить внешние очертания (угловатые или окатанные) и размер обломков образца горной породы, а также структурные связи между обломками (рыхлые или сцементированные).

4. По классификационным таблицам 3.3 – 3.4 установить минералогический состав породы, подгруппу и применение горной породы в строительстве.

5. В примечании указать принадлежность образца к окатанной или угловатой, сцементированной или рыхлой (связной) разновидности горной породы, а также размер обломков.

6. Капаем раствором соляной кислоты (HCl) на образец и наблюдаем за реакцией.

Таблица 3.2 – Классификационная таблица осадочных обломочных горных пород (размер обломков, структура)

Размер обломков, мм	Обломочные породы и форма обломков				Структура
	Рыхлые		Сцементированные, связные		
	Угловатые	Окатанные	Угловатые	Окатанные	
Более 100	Глыбы	Валуны	Брекчия	Конгломерат	Грубо-обломочная (псефитовая)
100–10	Щебень	Галечник			
10–2	Дресва	Гравий			
2–0,5	Песок		Песчаник		Песчаная (псаммитовая)
0,5–0,05	Алеврит (лесс)		Алевролит		Пылевая (алевролитовая)
Менее 0,05	Глина		Аргиллит		Глинистая (пелитовая)



Таблица 3.3 – Классификационная таблица осадочных обломочных горных пород(подгруппа, окраска, текстура)

Название породы	Подгруппа	Окраска	Текстура
Глыба, валун	Грубо– обломочная	Различная цветовая гамма	Слоистая, и беспорядочная
Конгломерат			
Галька			
Щебень, брекчия			
Гравий			
Дресва			
Песок	Средне– обломочная	Желтый, серый, зеленый, бурый	Слоистая, сыпучая
Песчаник			Однородная, слоистая
Алеврит (лесс)	Мелко– обломочная	Палево–желтый, разнообразный	Слоистая, однородная, пористая
Алевролит		Серый, темно–серый, бурый и др.	Слоистая
Глина	Тонко– обломочная	Бурый, белый, зеленый и др.	Слоистая, плотная
Суглинок		Желто–бурый и др.	
Супесь			
Аргиллит		Темно–серый	

Таблица 3.4 – Минералогический состав и применение в строительстве осадочных обломочных горных пород

Название породы	Минералогический состав	Применение в строительстве
Конгломерат или брекчия	Из обломков пород различного минералогического состава	Строительный камень
Щебень и галька		В качестве наполнителя бетона, для отсыпки полотна дорог
Гравий и дресва		
Песок и песчаник	Полевые шпаты, кварц, слюда, глауконит, окислы железа	В качестве строительных растворов, сырье для получения стекла
Лесс (алеврит)	Глинистые минералы: тонкозернистый кварц, кальцит, гипс	Сырье для получения кирпича, для строительных растворов
Алевролит		
Глина	Песчаные минералы: каолинит, монтмориллонит, глауконит	
Суглинок	Глинистые минералы: тонкозернистый кварц, кальцит, гипс;	
Супесь	Песчаные минералы: каолинит, монтмориллонит, глауконит	

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

### ОПИСАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСАДОЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ ГОРНЫХ ПОРОД

Основная задача лабораторной работы – ознакомить студента с главнейшими представителями осадочных химических и органических горных пород и помочь выработать навыки по макроскопическому описанию и определению этих пород.

Лабораторная работа считается отработанной, если студент представил преподавателю журнал (табл. 4.1) с описанием горных пород, ответил на теоретические вопросы, продемонстрировав при этом соответствующие знания.

Студенту необходимо описать 5 осадочных химических горных пород: каменная соль, гипс или ангидрит, кремний или кремнистый туф, известняк химический или доломит, мергель, и 3 осадочные органические горные породы: известняк органический, мел, уголь или торф.

Таблица 4.1– Журнал описания осадочных обломочных горных пород

№ п/п	Окраска	Структура	Текстура	Название	Группа, подгруппа	Применение в строительстве	Минералогический состав	Реакция с HCl
1	2	3	4	5	6	7	8	9

***Определение осадочных химических и органических горных пород необходимо выполнять в таком порядке:***

1. Определить окраску горной породы.
2. Определить структуру и текстуру образца породы.

3. По классификационной таблице 4. 2 и по изученному теоретическому материалу установить подгруппу и название образца горной породы.

4. По классификационной таблице 4.3 устанавливаем минералогический состав и применение в строительстве.

5. Капаем раствором соляной кислоты (HCl) на образец и наблюдаем за реакцией.

Таблица 4.2 – Классификационная таблица химических и органических горных пород(подгруппа, окраска, структура, текстура)

Название породы	Окраска	Структура	Текстура
1	3	4	5
Карбонатная подгруппа			
Известняк	Белая, светло–серая	Кристаллическая, оолитовая	Плотная, слоистая
Известковый туф	Белая, светло–серая	Кристаллическая	Кавернозная, ноздреватая
Доломит	Белая, серая, желтоватая	Кристаллическая	Плотная
Мергель	Серая, светло– и темно–серая и др.	Кристаллическая с элементами микроорганической	Плотная, иногда слоистая
Известняк органический	Желтая, белая, серая	Макроорганическая	Массивная, однородная, слоистая
Писчий мел	Белая	Макроорганическая	Массивная, однородная, слоистая
Кремнистая подгруппа			
Кремень	Серая, тёмно–серая, черная	Кристаллическая, аморфная	Плотная, слоистая
Кремнистый туф	Серая, зеленовато и темно–серая	Аморфная	Слоистая, плейчатая, плотная
Диатомит	Серая	Микроорганическая, аморфная	Пористая, слоистая, землистая

1	2	3	4
Сульфатная подгруппа			
Гипс	Белая, серая	Кристаллическая (волокнистая, игольчатая, пластинчатая)	Плотная, слоистая
Ангидрит	Белая, красноватый, голубоватый	Кристаллическая	Плотная, слоистая
Галоидная подгруппа			
Каменная соль	Светло–серая	Кристаллическая	Плотная, слоистая
Железистая подгруппа			
Бурый железняк,	Коричневато–бурая	Аморфная /бобовая, оолитовая, конкреционная /	Слоистая
Углеродистая подгруппа			
Торф	Бурая, коричневая	Волокнистая	Слоистая, пористая

Таблица 4.3 – Классификационная таблица химических и органических горных пород (минералогический состав, применение в строительстве)

Название породы	Минералогический состав	Применение в строительстве
1	2	3
Известняк	Кальцит, глинистые минералы	Щебень, облицовочные плиты, архитектурные детали, известь, портландцемент
Известковый туф		
Доломит		
Мергель	Карбонаты, глинистые минералы (соотношение 1:1)	Изготовление цемента

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3
Органический известняк	Кальцит остатков известняковых организмов	Щебень, облицовочные плиты
Писчий мел	Кальцит остатков известковых водорослей раковин	Малярные работы, замазка, известь, портландцемент
Кремень	Аморфные и кристаллические разновидности кремнезёма	В качестве цемента
Кремнистый туф	Аморфный опал	
Диатомит	Микроскопические остатки диатомовых водорослей опалового состава	Теплоизолирующие материалы, минеральные добавки в бетон и др.
Гипс	Гипс, примеси	Облицовочный материал, внутренних стен, вяжущие материалы
Ангидрит	Ангидрит, примеси	
Каменная соль	Галит, примеси	Не применяется
Бурый железняк,	Лимонит	Щебень
Торф	Фрагменты болотных растений	Изоляционный материал

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

### ОПИСАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ГОРНЫХ ПОРОД

Основная задача лабораторной работы – ознакомить студента с главнейшими представителями метаморфических горных пород и помочь выработать навыки по макроскопическому описанию и определению этих пород.

Лабораторная работа считается отработанной, если студент представил преподавателю журнал (табл. 5.1) с описанием горных пород, ответил на теоретические вопросы, продемонстрировав при этом соответствующие знания, а также показал знание методики определения метаморфических горных пород.

Студенту необходимо описать 5 метаморфических горных пород, представленных в коллекции.

Таблица 5.1 – Журнал описания осадочных обломочных горных пород

№ п/п	Окраска	Структура	Текстура	Название	Группа, подгруппа	Применение в строительстве	Минералогический состав	Реакция с HCl
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1								
2								
3								

## **Определение осадочных химических и органических горных пород**

**необходимо выполнять в таком порядке:**

1. Определить окраску горной породы.
2. Определить структуру и текстуру образца породы.
3. По классификационной таблице 5.2 – 5.3 и по изученному теоретическому материалу установить подгруппу, тип метаморфизма и название образца горной породы.
4. По классификационной таблице 5.2 – 5.3 и по изученному теоретическому материалу устанавливаем минералогический состав и описываем применение в строительстве исследуемой породы.
5. Капаем раствором соляной кислоты (HCl) на образец и наблюдаем за реакцией.

Таблица 5.2 – Классификационная таблица метаморфических пород

Название породы	Окраска	Структура	Текстура
1	2	3	4
Мрамор	Белая, розовая, серая, голубая, черная (редко) и др.	Зернистая, зернисто-кристаллическая	Массивная
Кварцит	Розовый, серый, желтоватый, белый	Кристаллически-зернистая, мелко- и среднезернистая	Массивная, изредка сланцевая
Роговики	Серый, темно-зеленый, черный, розовато-серый	Зернисто-кристаллическая, мелкозернистая	Массивная, пятнистая
Скарн	Темно-серый, черный	Кристаллическая, неравномерно зернистая	Массивная, беспорядочная
Грейзен	Белый, светло-желтый, светло-коричневый	Кристаллическая, крупнозернистая	
Серпантин (змеевик)	Оливково-зеленый, темно-зеленый, буро-зеленый	Кристаллически-зернистая, кристаллическая	Массивная, волокнистая



Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4
Тектоническая брекчия	Разнообразный	Грубообломочная	Массивная, беспорядочная, реликтовая
Амфиболит	Темно-зеленый, зеленовато-серый	Зернисто-кристаллическая	Сланцевая массивная
Глинистый сланец	Черный, серый, темно-зеленый	Микрочешуйчатая	Сланцевая
Филлит	Зеленый, черный, серый, красный	Скрыточешуйчатая, микрочешуйчатая	
Слюдяные сланцы	Светло-желтый, черно-бурый, красновато-серый	Мелкозернистая	
Тальковый сланец	Серовато-зеленый, бурый,	Кристаллическая, чешуйчатая	Сланцеватая, плейчатая
Хлоритовый сланец	Светло-зеленый, темно-зеленый	Кристаллическая, листовая	
Гнейс	Светло-серый, темно-серый, розовый	Кристаллическая, зернисто-кристаллическая	Гнейсовая, сланцеватая, очковая
Милониты	Светло-серый, бурый, темно-серый и др.	Алевритовая	Сланцеватая, плейчатая, очковая

Таблица 5.3 – Классификационная таблица магматических горных пород

Название породы	Минералогический состав	Тип метаморфизма	Применение в строительстве
2	3	4	5
Массивная подгруппа			
Мрамор	Кальцит, доломит, магнезит	Регионально–контактовый	Для скульптурных изделий, как щебень для цветных штукатурок, декоративного бетона
Кварцит	Кварц с примесью слюды, хлорита и др. минералов	Региональный	Для изготовления бетона и как облицовочный камень, декоративный камень
Роговики	Кварц, слюда (биотит), присутствуют часто полевые шпаты, гранат, магнетит, роговая обманка, пироксенит и др.	Контактовый	Практического значения в строительстве не имеют
Скарн	Гранит, пироксен, плагиоклаз, эпидот, карбонатные рудные минералы	Пневматолитово–гидротермальный	
Грейзен	Кварц, слюда, (мусковит), турмалин		
Серпантин (змеевик)	Серпантин, примесь магнетита и хромита	Региональный	Как сырье для получения огнеупорных кирпичей и химических препаратов магния
Амфиболит	Роговая обманка, средний плагиоклаз, кварц		В качестве щебня и прекрасного бутового камня

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4
Глинистый сланец	Биотит, хлорит, серицит, кварц, примеси (пирит, углистые частицы, железорудные минералы)	Региональный, динамический	В качестве кровельного материала
Сланцевая подгруппа			
Филлит	Кварц, серицит, хлорит, биотит, альбит	Региональный	В качестве кровельного материала
Слюдяные сланцы	Кварц, слюда, хлорит, примеси (графит, гранат и др.)		Для получения тепло- и электроизоляционных плит
Тальковый сланец	Тальк с примесью кварца, хлорита и слюды		В качестве сырья для производства огнеупоров, керамики, а также в бумажной, резиновой и парфюмерной промышленности
Хлоритовый сланец	Хлорит с примесью кварца, талька, слюды, актинолита, магнетита		Применение ограничено
Гнейс	Кварц, полевые шпаты, слюда, роговая обманка, авгит, амфибол и др.		Для сооружения тротуаров, набережных, в качестве бутового камня, щебня

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

### ПОСТРОЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КОЛОНКИ БУРОВОЙ СКВАЖИНЫ

В процессе бурения скважин и проходки шурфов составляют геологическую документацию, включающую в себя буровой журнал и журнал горных выработок. Пот данным этих журналов составляют геологические колонки отдельных скважин и шурфов. Данные нескольких колонок объединяют в инженерно-геологические и геолого-гидрогеологические разрезы.

Для выполнения лабораторной работы необходимо иметь: миллиметровую бумагу, линейку длиной 25–30 см, простой карандаш, гелевую ручку черного и синего цветов.

Исходные данные для построения геологической колонки буровой скважины находятся в таблицах 6.1 – 6.3.

При выборе масштаба для выполнения задания следует иметь в виду, что он должен быть стандартным, а не каким-либо произвольным. Чаще всего используются масштабы: 1:50, 1:100, 1:200. Выбор масштаба определяется размерами листов миллиметровой бумаги, имеющихся у исполнителя. В то же время чертеж должен быть читаемым для пользователя.

Работа должна быть выполнена аккуратно. Правила размещения и оформления материал на листе, а также методику его построения можно усвоить, внимательно изучив прилагаемый ниже образец геологической колонки (рис 6.1).

Таблица 6.1 – Исходные данные к лабораторной работе № 6

Вариант	Номер слоя	Абсолютная отметка устья скважины, м	Геологический возраст породы	Глубина залегания подошвы слоя, м	Уровень подземных вод	
					появившийся	установившийся
1	2	3	4	5	6	7
1	1	154,2	elQ III	1,6		
	2		N <sub>2</sub> -Q <sub>1</sub>	3,4		
	3		P <sub>2</sub> kv	16,8		
	4		P <sub>2</sub> ob	20,4	20,4	18,2
	5		K <sub>2</sub>	27,8		
	6		K <sub>1-2</sub>	34,6		
2	1	120,5	alQ III	5,8		
	2		Q IV	10,2		
	3		P <sub>2</sub> kv	16,4		
	4		P <sub>2</sub> ob	19,5	19,5	17,1
	5		K <sub>2</sub>	37,2		
	6		K <sub>1-2</sub>	44,2		
3	1	98,3	elQ III	3,5		
	2		aN <sub>2</sub>	7,6		
	3		P <sub>2</sub> kv	10,6		
	4		P <sub>2</sub> ob	15,8	15,8	12,6
	5		K <sub>2</sub>	18,3		
	6		K <sub>1-2</sub>	20,9		
4	1	98,3	elQ III	0,6		
	2		Q IV	1,5		
	3		P <sub>2</sub> kv	9,6		
	4		P <sub>2</sub> ob	15,4	15,4	10,3
	5		K <sub>2</sub>	18,2		
	6		K <sub>1-2</sub>	22,6		
5	1	65,9	alQ III	0,7		
	2		N <sub>2</sub> -Q <sub>1</sub>	10,6		
	3		P <sub>2</sub> kv	15,8		
	4		P <sub>2</sub> ob	21,3	21,3	18,9
	5		K <sub>2</sub>	30,9		
	6		K <sub>1-2</sub>	48,9		

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
6	1	107,3	$N_2-Q_1$	0,2		
	2		$aN_2$	2,5		
	3		$P_{2kv}$	9,6		
	4		$P_{2ob}$	12,8	12,8	10,7
	5		$K_2$	15,2		
	6		$K_{1-2}$	18,1		

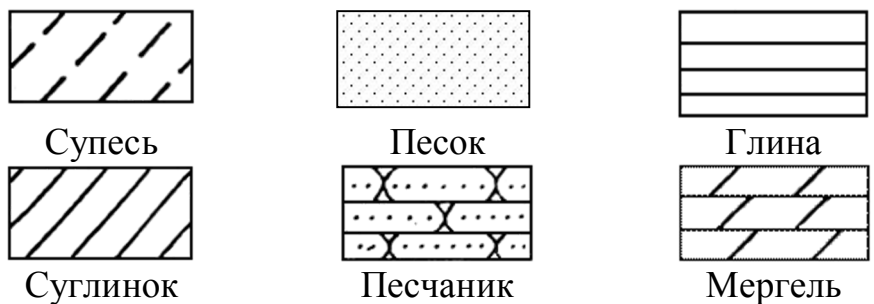
Таблица 6.2 – Последовательность расположения слоев

Начальные буквы фамилии студента	Последовательность расположения слоев
А, Е, Л,	1–4–5–6
Р, Х, С	2–3–4–5
Б, Ж, М	2–3–4–6
Д, Ц, Ю	1–3–4–5
В, З, Н	1–3–4–6
Т, Ч, Я	2–4–5–6
Г, И, О	2–3–4–6
У, Ш, остальные буквы	1–3–4–5

Таблица 6.3 – Литологическое описание пород

Номер слоя	Описание породы
1	Супесь желто–бурая, гравелистая, легкая
2	Суглинок желтый, средний, мягкопластичный
3	Глина зеленовато–серая, пластичная, жирная
4	Песок серо–бурый, мелкозернистый, средней плотности
5	Мергель, белый, известковый
6	Песчаник серо–зеленый, кварцевый, плотный

**Условные обозначения горных пород:**



**Геологическая колонка буровой скважины №25**

Абсолютная отметка устья – 95 м

М<sub>в</sub>1:100

№ слоя	Геологический индекс	Глубина залегания слоя, м		Мощность слоя, м	Литологический разрез и конструкция скважины	Уровень подземных вод		Литологическое описание горных пород
		кровли	подшвы			Появившийся	Установившийся	
1	a/ Q <sub>4</sub>	0,0	2,0	2,0				Суглинок желто-бурый, средний, мягкопластичный
2	a/ Q <sub>4</sub>	2,0	7,0	5,0		3,5	3,5	Песок светло-желтый, мелкозернистый, кварцевый, средней плотности, с глубины 3,5 м водонасыщенный
3	P <sub>2</sub>	7,0	13,5	6,5				Глина голубовато-серая, тугопластичная, жирная
4	K <sub>2</sub>	13,5	21,0	7,5				Мергель белый, известковый, трещиноватый

Рисунок 6.1 – Геологическая колонка буровой скважины

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

### ПОСТРОЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО–ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА

По данным бурения четырех разведочных скважин построить инженерно–геологический разрез. Данные для построения разреза приведены в таблице 7.1.

#### ***Заданные условия:***

1. Расстояние между скважинами 50 м.
2. Масштаб горизонтальный –1:1000.
3. Масштаб вертикальный –1:100 (если глубина скважин в разрезе не достигает 20 м) или 1:200 (если глубины скважин в разрезе равняются или больше 20 м).
4. Скважины на разрезе надо располагать слева направо в порядке роста номеров.
5. Тире в таблице 7.1 означает отсутствие в разрезе данного пласта породы.

Инженерно–геологический разрез следует строить в определенной последовательности:

– Построение необходимо начинать с отображения в нижней части рисунка сводной таблице, в которой указать абсолютные отметки устья скважины, номер скважин и горизонтальный масштаб (*расстояние, м*). На горизонтальной шкале нанести точки скважин (вертикальные засечки) в соответствии с горизонтальным масштабом и заданным расстоянием между выработками.

– Построить шкалы вертикального масштаба, которые соответствуют шкале абсолютных отметок.

– Из точек возвести перпендикуляры, на которых отметить абсолютные отметки устья скважин (табл. 7.1).

– Полученные отметки соединить плавной линией, которая образует топографический профиль.



- На линиях скважин (перпендикуляры к горизонтальной шкале) с левой стороны, начиная от абсолютной отметки устья, сверху вниз последовательно нанести глубины залегания той или другой разновидности горных пород.
- С правой стороны вычислить и записать абсолютные отметки подошвы каждого пласта.
- Плавной линией соединить эти отметки и заштриховать разрез в соответствии с условными обозначениями.
- При необходимости пласты следует вклинивать на половине расстояния между скважиной, где данный пласт есть, и скважиной, где его нет (тире в табл. 7.1).
- Аналогичным способом по данным глубин залегания грунтовых вод на разрезе пунктирной линией голубого цвета нанести уровень грунтовых вод (УГВ).
- В правой части рисунка разместить условные обозначения пород и их название. В верхней части указать название разреза и указать масштабы.

Условные обозначения к разрезу указаны в таблице 7.1.

Таблица 7.1– Исходные данные к лабораторной работе №7

Вариант	Скважина	Абсолютная отметка устья скважин, м	Номер пласта и глубина залегания подошвы пласта, м							Уровень грунтовых вод, м
			1	2	3	4	5	6	7	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	223,2	–	4,5	16,0	20,0	24,0	26,5	28,0	11,5
	2	219,5	0,5	4,5	15,0	19,5	23,7	25,7	27,0	10,5
	3	216,5	0,5	–	17,5	21,6	27,0	28,5	31,0	7,0
	4	216,7	0,5	–	17,0	21,6	25,0	26,0	29,0	6,0
2	1	172,0	0,6	4,3	–	9,4	13,0	15,0	–	6,5
	2	171,5	0,4	3,0	–	8,0	11,6	15,0	–	4,9
	3	172,1	0,2	3,0	4,6	7,7	11,3	16,7	–	4,5
	4	172,5	0,3	2,0	6,0	7,0	10,8	16,0	–	3,7

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	1	188,0	0,3	1,7	4,0	7,0	12,3	15,0	–	4,5
	2	188,0	0,5	2,0	4,4	8,2	13,1	15,0	–	5,6
	3	187,9	0,5	2,0	4,4	9,0	13,4	15,0	–	7,6
	4	187,7	0,4	2,1	4,8	9,8	13,4	16,2	–	7,5
4	1	204,5	0,4	–	5,1	8,7	10,8	16,0	–	1,5
	2	204,1	0,3	–	5,3	7,5	10,1	15,0	–	1,8
	3	203,7	0,3	–	4,8	5,6	10,1	15,5	–	2,2
	4	203,7	0,5	–	4,8	–	10,9	16,0	–	3,4
5	1	222,5	0,5	4,0	18,0	24,0	30,0	–	–	8,7
	2	221,9	0,8	3,5	18,4	22,5	28,5	–	–	10,5
	3	219,5	0,8	9,0	19,0	–	29,0	–	–	10,3
	4	215,0	0,9	–	10,6	12,0	30,0	–	–	8,0
6	1	214,4	0,5	5,0	15,5	–	–	–	24,5	7,7
	2	210,7	0,6	4,5	11,0	–	–	–	21,0	7,5
	3	210,8	0,7	3,5	12,0	–	16,0	–	19,6	6,5
	4	210,5	0,7	4,0	14,0	–	–	–	23,0	7,5
7	1	145,3	0,4	1,9	4,6	8,3	–	15,0	–	11,7
	2	146,0	0,5	2,1	4,6	8,1	–	15,5	–	11,3
	3	146,4	0,5	2,0	3,1	8,0	–	15,0	–	10,5
	4	146,9	0,6	2,5	–	8,3	–	16,0	–	10,2
8	1	314,4	0,5	–	5,0	15,5	–	24,5	–	8,0
	2	310,7	0,6	–	4,5	11,0	17,0	21,0	–	7,8
	3	310,8	0,7	–	3,5	12,0	16,0	19,6	–	6,9
	4	310,5	0,8	–	4,0	14,0	–	23,0	–	7,8
9	1	130,0	0,3	3,5	7,5	12,3	–	–	17,0	6,0
	2	130,0	0,5	3,5	7,5	11,5	–	–	17,5	5,1
	3	129,8	0,2	3,1	6,3	10,2	–	–	16,0	4,3
	4	129,3	0,3	2,0	4,5	8,9	–	–	15,0	3,1
10	1	207,5	0,7	5,5	14,0	17,0	25,0	–	–	15,5
	2	208,2	0,7	–	11,5	19,0	25,5	–	–	16,6
	3	207,6	0,8	3,0	14,0	22,0	25,0	–	–	16,5
	4	207,0	0,8	–	12,5	25,0	–	–	–	17,1
11	1	117,5	0,7	3,5	6,9	10,8	15,0	–	–	8,3
	2	118,6	0,6	3,1	7,2	10,4	14,8	–	–	9,8
	3	119,6	0,3	4,2	6,3	10,5	15,1	–	–	10,0
	4	120,1	0,5	5,2	–	10,6	14,9	–	–	10,3
12	1	202,6	–	–	13,0	26,0	–	–	–	14,0
	2	202,3	0,5	–	11,0	23,0	26,5	–	–	14,0
	3	203,2	0,6	–	12,0	26,0	–	–	–	14,0
	4	202,4	0,7	2,0	13,0	25,8	27,0	–	–	13,5
13	1	104,9	0,4	2,4	–	6,0	–	8,8	12,0	3,1
	2	104,7	0,4	2,9	–	7,2	–	8,2	12,5	3,8
	3	104,6	0,3	3,6	–	7,9	–	–	13,0	5,0
	4	103,6	0,4	3,8	–	7,9	–	–	13,5	5,3

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14	1	232,5	0,5	4,0	18,0	24,0	30,0	–	–	23,0
	2	231,9	0,8	3,5	18,4	22,5	28,5	–	–	20,5
	3	229,5	0,8	9,0	19,0	21,0	29,0	–	–	–
	4	225,0	0,9	–	10,6	12,0	30,0	–	–	–
15	1	140,0	0,3	–	5,5	8,1	13,5	–	17,0	4,1
	2	140,5	0,3	–	5,2	8,0	12,3	–	16,0	4,7
	3	140,1	0,4	–	5,0	7,5	12,0	–	15,0	4,6
	4	139,5	0,4	–	8,3	8,0	12,0	–	16,0	5,0
16	1	103,2	0,4	1,4	4,2	10,3	–	15,5	–	1,8
	2	103,6	0,5	1,7	4,9	11,3	–	16,0	–	2,3
	3	103,4	0,5	1,6	4,7	10,9	–	16,0	–	3,3
	4	103,4	0,7	2,9	5,9	12,4	–	16,5	–	2,6
17	1	128,0	1,0	–	5,2	12,4	23,5	–	–	1,5
	2	126,0	0,8	–	4,8	11,8	22,0	–	–	1,5
	3	125,0	0,8	–	4,6	12,0	25,0	–	–	1,4
	4	122,0	1,2	–	1,0	11,2	22,0	–	–	1,3
18	1	232,5	–	4,0	18,0	24,0	32,0	–	–	20,5
	2	231,9	–	3,5	18,4	22,5	32,0	–	–	20,5
	3	229,5	0,6	9,0	19,0	–	32,5	–	–	–
	4	225,0	0,8	–	10,6	–	30,5	–	–	–
19	1	532,3	0,5	4,0	–	–	31,0	–	–	–
	2	529,5	0,5	5,5	20,0	30,0	31,0	–	–	20,3
	3	526,8	0,7	5,6	21,0	28,0	31,5	–	–	20,3
	4	525,5	0,8	5,7	22,0	29,0	32,0	–	–	21,0
20	1	104,9	0,4	2,4	6,0	8,8	11,9	22,0	–	4,4
	2	104,7	0,4	2,9	7,2	8,3	12,3	22,0	–	4,8
	3	104,6	0,3	3,6	7,9	–	12,9	21,0	–	5,5
	4	103,6	0,4	3,8	7,4	–	12,7	20,0	–	5,2
21	1	92,7	1,0	2,1	–	3,5	5,8	–	10,0	2,7
	2	94,5	0,6	2,8	–	5,0	5,9	–	10,5	3,7
	3	96,6	0,7	4,1	4,8	7,3	7,7	–	12,5	5,5
	4	97,9	0,3	4,8	5,8	5,6	–	–	14,0	6,5
22	1	123,1	0,7	3,6	–	–	7,0	12,0	–	–
	2	124,7	0,9	4,5	–	5,2	9,1	13,5	–	4,9
	3	125,5	0,5	5,2	–	6,8	10,0	14,5	–	5,9
	4	123,6	1,0	3,7	–	5,2	7,0	12,5	–	4,1
23	1	159,2	1,2	5,3	–	8,2	9,8	–	13,5	6,7
	2	159,7	1,0	5,0	–	8,1	10,2	–	14,0	6,8
	3	162,3	1,5	6,8	–	10,3	13,2	–	15,5	8,8
	4	163,1	1,8	7,2	–	10,6	13,1	–	16,0	9,3
24	1	199,2	0,4	–	–	2,1	6,0	10,0	–	0,7
	2	201,5	1,0	2,4	–	4,8	5,9	9,0	–	2,7
	3	202,5	0,9	2,2	3,2	4,4	5,5	11,0	–	3,9
	4	200,3	0,3	–	1,9	3,5	4,3	10,5	–	2,6

Окончание таблицы 7.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
25	1	110,1	0,7	3,5	4,8	9,1	11,1	14,0	–	5,8
	2	108,9	0,6	4,1	–	8,4	9,8	13,5	–	5,2
	3	109,2	0,8	4,3	4,7	9,2	9,7	13,5	–	6,2
	4	109,5	0,4	4,5	6,4	9,5	–	14,5	–	6,8
26	1	230,6	0,5	–	17,0	20,0	–	32,0	–	18,0
	2	230,3	0,6	3,0	16,0	23,0	–	31,0	–	18,1
	3	228,6	0,6	3,8	15,0	26,5	–	31,5	–	17,4
	4	226,0	0,7	–	13,8	26,3	–	31,5	–	17,3
27	1	229,3	0,3	3,0	5,5	10,3	16,0	–	–	7,3
	2	229,8	0,4	3,2	6,7	10,9	15,0	–	–	8,3
	3	230,2	0,4	3,1	7,1	11,2	15,0	–	–	9,2
	4	230,8	0,4	4,0	7,5	11,7	14,0	–	–	10,5
28	1	46,3	0,8	4,8	–	9,3	13,3	–	15,5	8,3
	2	44,2	1,0	5,0	–	7,7	11,2	–	12,5	5,7
	3	48,6	0,9	5,4	–	11,6	15,1	–	15,5	9,6
	4	49,1	1,2	4,6	–	11,1	15,1	–	–	9,6
29	1	76,2	0,5	–	3,6	–	–	8,4	15,0	10,4
	2	76,1	0,4	–	3,6	–	–	8,3	12,5	10,4
	3	75,6	0,8	–	3,4	–	5,4	8,0	14,0	10,3
	4	74,4	0,7	–	3,8	–	5,6	7,6	16,0	9,5
30	1	132,6	0,6	4,0	–	18,0	24,0	–	30,0	12,6
	2	131,9	0,7	3,5	–	18,4	22,5	–	28,5	13,7
	3	129,5	0,8	9,0	–	19,0	–	–	29,0	13,5
	4	125,0	0,9	5,0	–	15,0	17,0	–	30,0	11,0

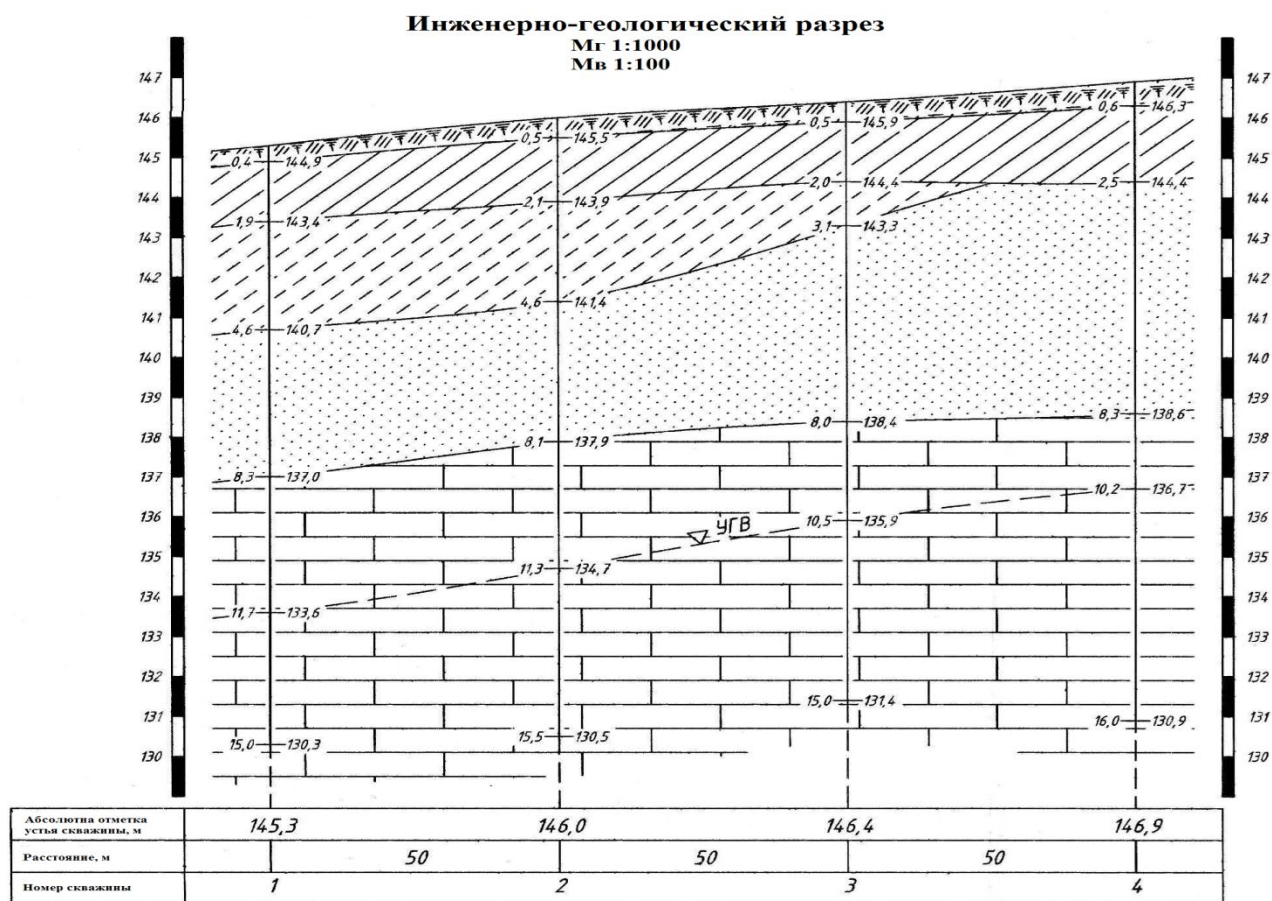


Рисунок 7.2 – Пример оформления инженерно-геологического разреза

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8

### ИЗУЧЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРИОДОВ

В лабораторной работе необходимо расположить геологические периоды в хронологическом порядке и написать их условные буквенные обозначения, используя данные по вариантам (табл. 8.1). Указать между породами какого возраста имеется стратиграфический перерыв, породы каких периодов отсутствуют.

Таблица 8.1 – Исходные данные к лабораторной работе № 9

Номер варианта	Наименование геологического периода
1	2
1	Пермский, палеогеновый, триасовый, неогеновый, ордовикский
2	Меловой, палеогеновый, девонский, неогеновый, триасовый
3	Девонский, юрский, меловой, силурийский, четвертичный
4	Пермский, кембрийский, триасовый, ордовикский, меловой
5	Каменноугольный, триасовый, пермский, неогеновый, меловой
6	Пермский, неогеновый, юрский, меловой, каменноугольный
7	Ордовикский, силурийский, юрский, кембрийский, четвертичный
8	Девонский, палеогеновый, меловой, кембрийский, пермский
9	Меловой, неогеновый, каменноугольный, палеогеновый, пермский
10	Триасовый, ордовикский, юрский, пермский, четвертичный
11	Каменноугольный, неогеновый, пермский, четвертичный
12	Четвертичный, меловой, юрский, триасовый, неогеновый
13	Кембрийский, пермский, каменноугольный, силурийский
14	Неогеновый, триасовый, юрский, пермский, четвертичный
15	Меловой, девонский, каменноугольный, палеогеновый, пермский
16	Ордовикский, юрский, силурийский, кембрийский, четвертичный
17	Девонский, меловой, палеогеновый, кембрийский, четвертичный
18	Неогеновый, каменноугольный, триасовый, ордовикский
19	Ордовикский, силурийский, четвертичный, юрский, девонский
20	Четвертичный, меловой, кембрийский, силурийский, триасовый
21	Ордовикский, силурийский, неогеновый, меловой, четвертичный
22	Четвертичный, юрский, пермский, силурийский, триасовый
23	Меловой, девонский, каменноугольный, кембрийский, ордовикский
24	Ордовикский, юрский, силурийский, палеогеновый, палеогеновый
25	Девонский, меловой, триасовый, кембрийский, неогеновый

1	2
26	Неогеновый, каменноугольный, ордовикский, палеогеновый
27	Пермский, триасовый, силурийский, девонский, меловой
28	Девонский, юрский, меловой, четвертичный, силурийский
29	Пермский, кембрийский, триасовый, ордовикский, четвертичный
30	Триасовый, силурийский, четвертичный, меловой, палеогеновый

Порядок расположения геологических периодов нужно проводить от более древних к более молодым.

**Пример ответа.** Расположение периодов в хронологическом порядке – неогеновый *N*, палеогеновый *P*, триасовый *T*, пермский *P*.

Стратиграфический перерыв произошел между триасовым *T* и палеогеновым *P* периодами. Отсутствуют горные породы мелового *K* и юрского *J* периодов.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

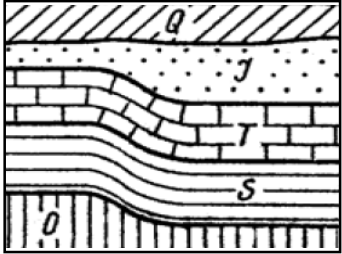
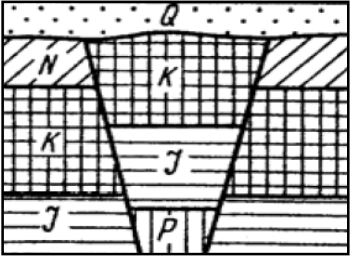
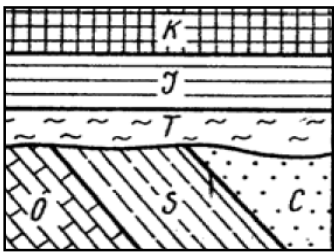
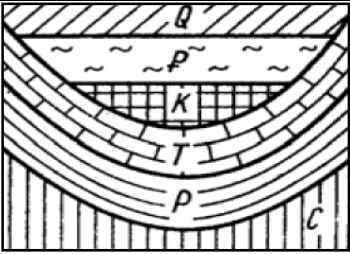
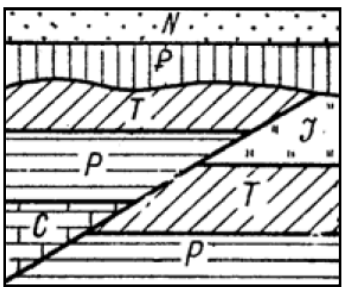
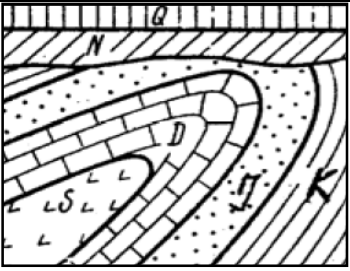
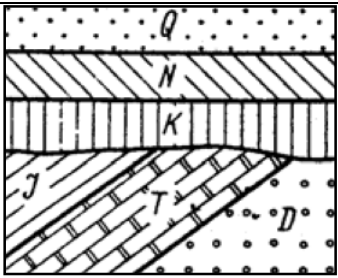
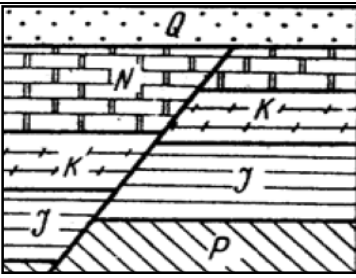
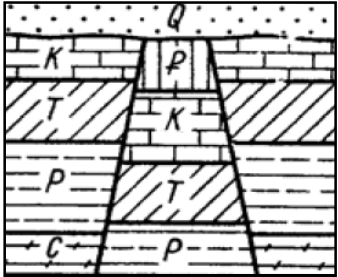
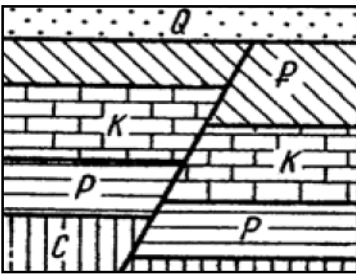
### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА ГОРНЫХ ПОРОД

В лабораторной работе необходимо назвать относительный возраст горных пород, определить между какими геологическими периодами произошла тектоническая деформация, определить имеет ли место стратиграфический перерыв. На схематическом разрезе указать цветами возраст горных пород.

Исходные данные к лабораторной работе приведены в таблице 9.1.

Стратиграфическая шкала приведена в таблице 9.2.

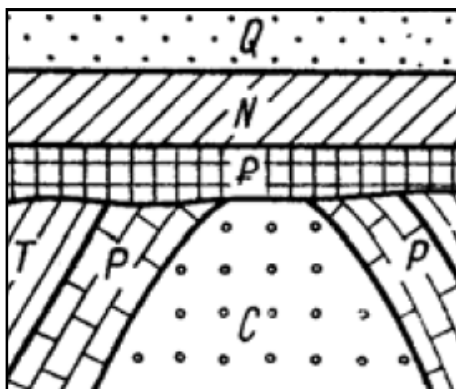
Таблица 9.1– Исходные данные к лабораторной работе № 9

Вариант	Геологический разрез	Вариант	Геологический разрез
1	2	3	4
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	



### **Пример выполнения задания 3.**

*Схематический геологический разрез*



*Территория сложена породами каменноугольного, пермского, триасового, неогенового, палеогенового и четвертичного возраста. Тектоническая деформация произошла в триасовый период, о чем свидетельствуют смятые в антиклинальную складку породы триаса, перми и карбона. Стратиграфический перерыв наблюдается между триасом и палеогеном. В это время происходит разрушение верхней части антиклинали. Палеогеновые, неогеновые и четвертичные отложения залегают между собой согласно.*

Таблица 9.2 – Стратиграфическая шкала

Эра	Период	Эпоха	Индекс
Кайнозойская KZ	Четвертичный	Голоценовая	Q <sub>IV</sub>
		Позднечетвертичная	Q <sub>III</sub>
		Среднечетвертичная	Q <sub>II</sub>
		Раннечетвертичная	Q <sub>I</sub>
	Неоген	Плиоценовая	N <sub>2</sub>
		Миоценовая	N <sub>1</sub>
	Палеоген	Олигоценная	□ <sub>3</sub>
		Эоценовая	□ <sub>2</sub>
		Палеоценовая	□ <sub>1</sub>
Мезозойская MZ	Мел	Поздняя	K <sub>2</sub>
		Ранняя	K <sub>1</sub>
	Юра	Поздняя	J <sub>3</sub>
		Средняя	J <sub>2</sub>
		Ранняя	J <sub>1</sub>
	Триас	Поздняя	T <sub>3</sub>
		Средняя	T <sub>2</sub>
		Ранняя	T <sub>1</sub>
	Палеозойская PZ	Пермь	Поздняя
Ранняя			P <sub>1</sub>
Карбон		Поздняя	C <sub>3</sub>
		Средняя	C <sub>2</sub>
		Ранняя	C <sub>1</sub>
Девон		Поздняя	D <sub>3</sub>
		Средняя	D <sub>2</sub>
		Ранняя	D <sub>1</sub>
Силур		Поздне	S <sub>2</sub>
		Ранняя	S <sub>1</sub>
Ордовик		Поздняя	O <sub>3</sub>
		Средняя	O <sub>2</sub>
		Ранняя	O <sub>1</sub>
Кембрий		Поздняя	Є <sub>3</sub>
		Средняя	Є <sub>2</sub>
	Ранняя	Є <sub>1</sub>	

*Навчальне видання*

Методичні вказівки  
до виконання лабораторних робіт  
з навчальної дисципліни

**«ОСНОВИ ГЕОЛОГИИ»**

(для студентів всіх форм обучения,  
спеціальності 185 – Нефтегазовая инженерия и технологии)

(Рос.мовою)

Укладач **ГАВРИЛЮК** Ольга Володимирівна

За авторською редакцією

Відповідальний за випуск *О. В. Кічасва*

Комп'ютерне верстання *О. В. Гаврилук*

План 2017, поз. 11М

---

Підп. до друку 12.11.2013 р.  
Друк на ризографі  
Зам. №

Формат 60x84/16  
Ум. друк. арк. 1,6  
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:  
Харківський національний університет  
Міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 5328 від 11.04.2017 р.