

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 17.05.2023 14:22:21
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
Образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра экспертизы и управления недвижимостью, горного дела

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

« 16 » 05 2023г



ДИАГНОСТИКА ГОРНЫХ ПОРОД

Методические указания по выполнению практической работы по дисциплинам «Инженерная геология и экология» и «Инженерная геология» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство»,

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Курск 2023

УДК 624.131.1

Составитель:
В.В. Хаустов

Рецензент

Кандидат географических наук, доцент Новикова Т.М.

Диагностика горных пород: методические рекомендации по выполнению практической работы для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений». Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В.Хаустов. - Курск, 2023. - 22 с.: Библиогр.: 22 с.

Содержит основные сведения о правилах выполнения практической работы по дисциплинам «Инженерная геология и экология» и «Инженерная геология». В работе излагается методика определения горных пород макроскопическими методами.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной на заседании кафедры Экспертизы и управления недвижимостью, горного дела протокол №9 от «21» апреля 2023 года.

Предназначены для студентов направления подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство и 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать

формат 60x84 1/16

Усл. печ. лист

Уч.-изд.л. Тираж 100экз. Заказ 461 Бесплатно

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Содержание

1. Порядок выполнения работы	4
2. Методика определения магматических горных пород	12
3. Методика определения метаморфических горных пород	12
4. Методика определения осадочных горных пород.....	12
5. Схематизированный определитель горных пород.....	15
6. Рекомендуемая литература	27

1. Порядок выполнения работы

Целью работы является определение горных пород в образцах макроскопическим методом по их происхождению (генезису), строению и минеральному составу, а также ознакомление студентов с областями применения горных пород в строительном производстве.

Порядок выполнения практической работы следующий:

1. Изучить классификации горных пород (табл. 1,2,3,4,5) и их генезис. Для установления условий образования горных пород необходимо определить их внешние отличительные признаки: цвет, строение (структуру), сложение (текстуру), минеральный состав, включения.

Структура - это строение горной породы, определяемое формой, размерами и расположением составляющих ее минералов или обломков и органических частиц.

Интрузивные (глубинные) магматические породы, а также метаморфические и химические осадочные породы характеризуются полнокристаллическими структурами, эффузивные (излившиеся) - порфировыми, скрытокристаллическими и стекловатыми структурами, а осадочные породы - обломочными, пелитовыми и органогенными структурами.

Текстура - это сложение горной породы, определяемое пространственным расположением составных частей породы (группировок минералов) и их плотностью.

Интрузивные магматические горные породы имеют массивную текстуру, которая определяется плотной упаковкой расположенных в породе минералов.

Метаморфические породы характеризуются сланцеватой и полосчатой (гнейсы, сланцы) или массивной (мрамор, кварцит) текстурой. Более разнообразную текстуру имеют различные осадочные породы: химические - массивную (гипс, известняки, доломиты, соли), глинистые, обломочные и органогенные - пористую, неоднородную, комковатую, слоистую и др.

Цвет горной породы - это ее окраска, которая позволяет ориентироваться в минеральном составе горной породы, о наличии в ней примесей и ее происхождение. Например, кислые и средние магматические породы имеют светлую окраску, а основные и ультраосновные - зеленую, темнозеленую до черной, что обусловлено преобладанием в них цветных минералов - авгита, оливина, роговой обманки и др.

Минеральный состав представляет собой качественную характеристику горной породы и влияет на ее свойства: растворимость, влажность, вы-

ветриваемость, просадочность, способность к набуханию, усыханию, сопротивлению, к сжатию и сдвигу под нагрузкой строительных объектов.

По минеральному составу определяется наименование горной породы. Например, гранит состоит из кварца, полевого шпата (ортоклаз, микроклин, альбит) и до 5-15% из цветных минералов (слюда, роговая обманка). Поэтому гранит светлой окраски (серый, розоватый, красноватый) из-за преобладания в нем светлых минералов - кварца и полевого шпата. Другие породы имеют иной минеральный состав. Таким образом, в совокупности цвет, структура, текстура и минеральный состав горной породы дают возможность судить об условиях образования горной породы и определять многие ее строительные свойства: крепость, плотность, сопротивляемость к разрушению и растворению.

Таблица 1

Классификация магматических горных пород

По химическому и минералогическому составу		По условиям образования				
По содержанию SiO ₂	Главные минералы породы	Интрузивные (глубинные)	Эффузивные (излившиеся)		Жильные	Вулканокластические
			Палеотипные	Кайнотипные		
1	2	3	4	5	6	7
Кислые (65-75% и более)	Ортоклаз (или кислый плагиоклаз), кварц, слюда, роговая обманка (цвет. мин. 5-10%)	Гранит	Кварцевый порфир	Липарит	Пегматит, аплит	
Средние (55-65%) щелочные	Ортоклаз или нефелин, слюда, роговая обманка (цвет. мин. 10-20%)	Сиенит, нефелиновый сиенит	Ортофир	Трахит		Вулк. пепел, вулк. туфы, вулк. брекчии, туфиты, обсидианы, пемза

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Средние (55-65%)	Плагиоклаз средний, роговая обманка, авгит, реже кварц (цвет.мин. 15-35%)	Диорит, кварцевый диорит	Порфирит, кварцевый порфирит	Андезит		
Основные (45-55%)	Плагиоклаз основной (лабрадор), авгит, роговая обманка (иногда оливин) (цвет.мин. до 50%)	Габбро, лабрадорит	Диабаз (авгитовый порфирит)	Базальт		
Ультраосновные (менее 45%)	Авгит, оливин, роговая обманка, рудные минералы (цвет.мин. до 100%)		Пироксенит, перидотит, дунит			

Интрузивные породы - структуры кристаллически-зернистые, текстуры - массивные.

Эффузивные породы - структуры порфировые, скрытокристаллические, стекловатые, текстуры - пористые, полосчатые, плотные, неоднородные и др.

Таблица 2

Классификация метаморфических пород

Исходные породы метоморфизма	Типы метоморфизма	Факторы метоморфизма	Метоморфические породы	Минеральный состав
Гранит, глинистые породы	Региональный (глубинный)	Высокие температура и давление, влияние продуктов, выделяющихся из магмы (газы, растворы)	Гнейсы	Кварц, полевой шпат, слюда, роговая обманка

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
Магматические глинистые и песчано-глинистые породы			Кристаллические сланцы	Слюды, кварц, графит, тальк, хлорит, роговая обманка и др.
Песчаные кварцевые			Кварциты, яшмы	Кварц и примеси других минералов
Известняки, доломиты			Мраморы	Кальцит, доломит
Глинистые породы			Филлиты, сланцы глинистые	Каолинит, кварц, слюды
Аргиллиты, алевролиты, глинистые породы	Контактный	На контакте магмы и вмещающих пород (температура, выделяющиеся пары, газы, магматические растворы)	Роговики	Кварц, полевой шпат, биотит, роговая обманка
Известняки, доломиты			Мраморы	Кальцит, доломит и др.
Карбонаты и карбонатно-глинистые породы			Скарны	Кальцит, роговая обманка, пироксены, гранат, рудные минералы

Таблица 3

Классификация обломочных пород

По форме обломков и их размерам					
Рыхлые окатанные, мм	Сцементированные	Рыхлые угловатые, мм	Сцементированные	Фракции обломочных пород	Размеры, мм
<i>1. Грубообломочные</i>					
Валунные (валуны) более 100	Конгломераты	Глыбовые (глыбы) более 100	Брекчии	Крупные	800-400
Галечные (галька) 40-100		Щебнистые (щебенка) 40-100		Средние	400-200
				Мелкие	200-100
				Крупные	100-80
				Средние	80-60
				Мелкие	60-40

Продолжение табл. 3

Гравийные (гравий) от 2-40		Хрящевые (дресва) 2-40		Крупные Средние Мелкие Очень мел- кие	40-20 20-10 10-4 4-2
<i>2. Среднеобломочные</i>					
Песчаные (пески) 0,05- 2,0	Цементированные Песчаники Содержание песчаных частиц более 50%			Грубозернистые Крупнозерни- стые Среднезерни- стые Мелкозерни- стые Тонкозернистые	2-1 1-0,5 0,5-0,25 0,25-0,1 0,1-0,05
<i>3. Мелкообломочные</i>					
Пылевые (пыль, ил, лесс) 0,05- 0,005	Алевриты			Крупные Мелкие	0,05-0,01 0,01-0,005
<i>4. Тонкообломочные</i>					
Глинистые менее 0,005	Аргиллиты			Грубые Тонкие (коллоидные)	0,005-0,001 менее 0,001

Таблица 4

Классификация глинистых пород

Название породы	Содержание глини- стых частиц менее 0,005	Содержание песча- ных частиц 2,0- 0,05мм
Глина тяжелая	Более 60%	----
Глина средняя	40-60%	-----
Глина легкая	30-40%	-----
Суглинок тяжелый	20-30%	больше чем пылеватых
Суглинок средний	15-20%	
Суглинок легкий	10-15%	больше чем пылеватых
Супесь тяжелая	6-10%	
Супесь легкая	3-6%	

Таблица 5

Классификация химических (хемогенных) и биохимических (органогенных) осадочных горных пород

По химическому и минеральному составу	Наименование горных пород	Минеральный состав	Наименование горных пород	Условия образования
А. Химические			Б. Биохимические	
Галогенные	Каменная соль Калийная соль	Галит Карналлит Сильвин		Химические осадки морей, лагун и озер
Сульфатные	Гипс Ангидрит	Гипс Ангидрит		
Карбонатные	Известняки Доломиты Мергели	Кальцит Доломит Кальцит глинистые минералы (до 30-50%)	Органогенные известняки Мел Мергель	Химические и органические отложения морей и озер, подземных холодных и теплых вод
Кремнистые	Кремнистые Туфы Гейзерит	Опал Халцедон Кварц	Трепел Опока Диатомит	
Железистые	Бурый железняк	Лимонит	Бурый железняк	Продукт выветривания пород, отложения болот и озер
Глиноземистые	Боксит	Гидраты окиси алюминия и железа		Продукты выветривания силикатов
Каустобиолиты			Ископаемые угли (бурые, каменные, антрацит), торф, горючие сланцы	Отложения остатков растений в болотах, на побережье морей и озер
			Нефть, газ	За счет деятельности микроорганизмов в морях и лагунах

Таблица 6

Использование горных пород и минералов в строительном производстве

Название горных пород	Области применения
1. Магматические горные породы	
А. Глубинные – интрузивные	
Гранит, сиенит, диорит, габбро	Природные каменные изделия, дорожные и облицовочные материалы, заполнители для бетона
Дунит	Огнеупорные материалы
Лабрадорит	Облицовочный и декоративный материал, природные каменные изделия, поделочный камень
Б. Излившиеся – эффузивные	
Вулканические туфы	Заполнители для бетона, каменное литье, облицовочный и строительный материал, природные каменные изделия
Пемза, перлит	Тепло – и звукоизоляционные материалы, заполнители для бетона
Обсидиан, трахит	Заполнитель для бетона, поделочный камень
Порфирит	Облицовочный и дорожный материал, заполнитель для бетона
Диабаз	Кислотоупорный цемент, жидкое стекло, природные каменные изделия, каменное литье
Базальт	Каменное литье, дорожные камни, заполнитель для бетона
2. Метаморфические горные породы	
Гнейсы	Заполнители для бетона, облицовочные и дорожные материалы
Кварцит	Природные каменные изделия, облицовочные материалы, заполнитель для бетонов
Мрамор	Облицовочный и декоративный материал
Серпентинит	Облицовочный материал
Тальк	Керамические плитки для полов
Сланцы	Кровельные материалы
Бокситы	Высокоглиноземистые огнеупоры, цементы
Асбест	Тепло- и звукоизоляционные и кровельные материалы
Киноварь	Краски
Корунд	Глиноземистые огнеупоры, цементы
Диаспор	Глиноземистые огнеупоры, цементы
3. Осадочные горные породы	
А. Химические (хемогенные)	
Гипс, ангидрит	Гипсовые вяжущие цементирующие материалы
Доломит, известняки	Вяжущие, дорожные, тепло- и звукоизоляционные и облицовочные материалы, природные каменные изделия, заполнители для бетона, керамические плитки для полов, огнеупоры

Известковые туфы	Природные каменные изделия, облицовочные материалы	
Магнезит	Облицовочные материалы, магнезиальные вяжущие вещества, керамические плитки для полов, огнеупоры	
Б. Органогенные (биохимические)		
Известняки	Заполнители для бетона, природные каменные изделия, тепло- и звукоизоляционные и дорожные материалы, вяжущие- известковые и гипсовые цементы	
Мел	Тепло- и звукоизоляционные материалы, краски и побелки стен и др.	
Мергель	Керамика, вяжущие (цементы, известковые), облицовочный, тепло- и звукоизоляционные материалы	
Трепел	Цементы , керамика, заполнители для легких бетонов	
Диатомит	Тепло- и звукоизоляционная керамика	
В. Обломочные осадочные горные породы		
Крупнообломочные	Гравий, галька, щебень	Дорожные материалы, заполнители для бетонов
	Конгломераты, брекчии	Облицовочные материалы
Среднеобломочные	Кварцевые и др.пески	Стекло и ситаллы, заполнители для бетона, тепло- и звукоизоляционные материалы, каменное литье, огнеупоры, кислотоупорный цемент, вяжущие автоклавного твердения
	Песчаники	Облицовочный и дорожный материал, стекло и ситаллы, заполнители для бетонов
Мелко- и тонкообломочные; глинистые	Суглинки, лесс, глины	Керамика стеновая и тепло изоляционная
	Глины	Цементы, краски, огнеупоры, керамика – стеновая, кровельная, облицовочная, кислотоупорная, дорожная, санитарно-техническая
	Каолины (каолинит)	Стекло и ситаллы, керамика, огнеупоры

2. Изучив классификацию горных пород, их структуры и минеральный состав, студенты должны овладеть методикой определения магматических, метаморфических и осадочных пород, используя методические указания (А,Б,В) и определители горных пород (табл. 8), назвать породу и занести все данные в лабораторный журнал (табл. 7).

2. Методика определения магматических горных пород

1. Рассортировать образцы горных пород по степени кристалличности на интрузивные (глубинные) и эффузивные (излившиеся).
Далее определить их цвет; образцы светлоокрашенных пород отделить от темноокрашенных.
Визуально (приблизительно) определить процентное содержание темноокрашенных минералов в образцах пород; выделить группу темноокрашенных пород (основные, ультраосновные).
2. Установить наличие или отсутствие кварца в светлоокрашенных породах, определить группу их кислотности (кислые, средние).
3. Пользуясь знанием минералов и методикой их определения (раздел 1), определить в образцах породы главнейшие породообразующие минералы. Описать структуры и текстуры каждого образца.
4. На основании полученных признаков (пп. 1,2,3) и используя схематизированный определитель горных пород (табл. 8), назвать породу и все данные записать в журнале (табл. 7), указать ее применение в строительном производстве (табл. 6), а также класс по классификации грунтов.

3. Методика определения метаморфических горных пород

1. Рассортировать образцы пород по текстуре (массивные, сланцевые) и цвету породы.
2. Установить минеральный состав породы, используя навыки и приемы их определения в разделе 1 – диагностика минералов.
Описать структуру и текстуру образцов.
3. На основании полученных определений (пп. 1,2) и используя определитель (табл. 8) горных пород, дать название породы, указать области ее применения в строительстве и класс грунта.
Все полученные данные занести в журнал (табл. 7).

4. Методика определения осадочных горных пород

1. Рассортировать образцы коллекции пород на генетические группы: обломочные, химические и органические.
2. Изучая обломочные породы отделить рыхлые породы от сцементированных и определить группу пород по размерам обломков и степени их окатанности (табл. 3). Используя определитель (табл. 8), дать название породе и результаты определений записать в журнал (табл. 7).
3. Изучая химические и органогенные породы, необходимо определить минеральный состав образцов, наличие органических остатков в орга-

ногенных породах, структуры и текстуры пород, дать название породе, используя определитель (табл. 8).

Результаты исследований занести в журнал (табл. 7).

4. В заключение ознакомиться с областями применения осадочных пород в строительстве (табл. 6), указать класс грунтов и их степень водостойкости.

Журнал №2 – Определение горных пород

№№ пп	Проверил _____ 1996г.									
	Наименование горной породы	Происхождение	Цвет	Минеральный состав	Структура	Текстура	Реакция с НСI	Форма залегания в земной коре	Устойчивость к выветриванию	Применение в строительстве
1	Гранит	Магматическое интрузивное	Серый, розоватый, красноватый	Кварц (20-40%), Полевой шпат (40-60%), слюда (10%), роговая обманка, авгит	Полнокристаллическая, зернистая	Массивная		Батолиты	Устойчив	Каменные изделия, дорожный и облицовочный материал, заполнитель бетона
2	Песчаник	Осадочно-среднеобломочное	Серый, красный и др.	Цементированный песок (кварц, полевой шпат, слюда, желез. минерал и т. д.)	Среднеобломочная	Слоистая		Пласты, слои	Средней устойчивости	Строительный материал
3	Мрамор	Метаморфическое	Белый и др. окрасок до темного	Кальцит, доломит	Полнокристаллическая, зернистая	Массивная, лосчатая	Векпает от НСI	Пласты, слои, массивы	Средняя	Декоративный облицовочный камень

5. Схематизированный определитель горных пород

Таблица 8

Цвет (окраска)	Структура (строение)	Текстура (сложение)	Минеральный (обломочный, органический) состав	Реакция НСІ	Формы залегания в земной коре	Название породы, устойчивость к выветриванию и применение
1	2	3	4	5	6	7
Магматические – кислые (SiO ₂ более 65%)						
Светлая: серый, розовый, красный	Полнокристал. Зернистая (крупно-, средне- и мелкозернистая)	Массивная	К – полевоый шпат (кислый), кварц (20-40%) и до 15-20% темные минералы (биотит, роговая обманка), иногда мусковит и рудные минералы	-	Интрузии – багриты, штоки, дайки	ГРАНИТ Устойчивый к выветриванию. Дорожный и облицовочный материал, щебень, бут, каменные изделия
Белый, светло-серый, желтоватый и розоватый	Порфировая (полевой шпат, кварц, биотит)	Пористая, полосчатая (флюидалная)	Излившийся аналог гранита, минеральный состав гранита	-	Эффузивные тела – лавовые потоки, купола, пластовые залежи, лакколиты, дайки	Липарит В строительном деле (см. гранит) Кварцевый порфир В строительном деле (см. гранит)
Бурый, желтый, красный, зеленоватый; пестрый – от светлого до черного	Порфировая (кварц, ортоклаз)	Полосчатая, плотная	Излившийся аналог гранита	-		

Продолжение табл. 8

1	2	3	4	5	6	7
Белая, серая, желтоватая, красная	Стекловатая	Пористая	Излившийся аналог гранита, легкая, плавает на воде	-	То же	Пемза Тепло- и звуко-изоляционный материал; абразивн.
Черный	Стекловатая	Плотная. Раковистый излом. Бл. стеклянный	Стекловатые разновидности липаритов и кварцевых порфиров	-		Обсидиан Иногда поделочный камень. Заполнитель для бетона
Магматические – средние (SiO ₂ 52-65%)						
Светлая: розовый, красный, светлый серый	Полнокристаллич. Зернистая	Массивная	Ортоклаз, микроклин, роговая обманка (биотит, авгит). Кварца нет или мало. Рудные минералы		Интрузии – штошки, дайки, окраины гранитных интрузий	СИЕНИТ Устойчив к выветриванию. Упогребление – как граниты
Белый, серый, буроватый, желтоватый	Порфировая (полшпат) шероховатая на ощупь	Полосчатая. Плотная, мелкопористая	Аналог сиенита. Полевой шпат, роговая обманка, биотит	-	Излившиеся потоки, дайки	ТРАХИТ Строительный и огнеупорный материал ПОРФИР (ортофир) Строительный кислотостойкий материал
Буро-зеленый, красноватобурый	Порфировая	То же	Аналог сиенита. Ортоклаз, роговая обманка, биотит	-		

Продолжение табл. 8

1	2	3	4	5	6	7
Серый, темно-серый, зеленовато-серый	Полнокристаллическая зернистая	Массивная	Плагиоклаз (андезит, олигоклаз), роговая обманка (биотит, пироксен)	----	Штоки, жилы	ДИОРИТ В строительном деле и кислотоупорный
Серый, темно-серый до черного	Порфировая	Плотная, мелкопористая, полосчатая (щероватая)	Аналог диорита. Плагиоклаз, авгит (роговая обманка, биотит)	----	Изливающаяся – покровы, поточки, купола, дайки	АНДЕЗИТ Строительный кислотоупорный материал
Темно-серый, темно-зеленый	Порфировая	Плотная, полосчатая	Аналог диорита. Плагиоклаз, авгит (роговая обманка, биотит)	----		ПОРФИРИТ Строительный кислотоупорный материал
Магматические основные (SiO₂ 45-52%)						
Темно-серый, темно-зеленый до черного	Средне- и крупнозернистая, полнокристаллическая	Массивная	Основные плагиоклазы (от лабрадора до анортита), пироксены (авгит, диалаг). Реже – оливин; роговая обманка. Рудные материалы	----	Интрузивные штоки, линзы, интрузивные залежи, дайки	ГАББРО Устойчив. В строительном деле, брусчатка мостовых, каменные изделия, облицовочный дорожный материал
Темно-серый с синим отливом на плоск. сп.	Крупнозернистая, полнокристаллическая	Массивная	Плагиоклаз - лабрадор	----	Интрузивные – штоки, линзы, интрузивные залежи, дайки	ЛАБРАДОРИТ Устойчивый. Облицовочный и декоративный камень

Продолжение табл. 8

1	2	3	4	5	6	7
Темный, темно-серый до черного	Плотная или мелкозернистая до крупнозернистой (долерит)	Плотная, пористая, массивная, (столбчатая отд.)	Аналог габбро. Основой плагиоклаз, авгит, вулканическое стекло	----	Изливающаяся – потоки, покровы, купола	БАЛЪЗАГ (трапы). Устойчив, большой прочности. Строительный материал – щебень, брусч., каменнолитей-ная промышл.
Темно-зеленый	Тонкозернистая, плотные порфировые структуры, (плагиоклаз, авгит)	Миндалекаменная, плотная	Аналог габбро. Основой плагиоклаз, авгит (уралит, хлорит)	----	Дайки, силлы, интрузивные залежи, покровы	ДИАБАЗ Устойчив, большой прочности. Строительные материалы – щебень, брусч., каменнолитейная пром., кислотоупорный цемент
Магматические ультраосновные (SiO₂ - менее 45%)						
Темно-зеленый, темно-серый до черного	Среднезернистая, полнокристаллическая	Массивная, плотная	Оливин, пироксен. Рудные минералы	----	Интрузивные – штоки, небольшие массивы	ПЕРИДОТИТ Продукт выветривания серпентин и хлорит

Продолжение табл. 8

1	2	3	4	5	6	7
Желто-зеленый, темно-зеленый и черный	Полнокристаллическая, зернистая	Массивная, плотная	Оливин. Рудные минералы	----	То же	ДУНИТ Огнеупорное сырье. Продукты выветривания – серпентин, хлорит
Черный	Средне- и крупнозернистая	Массивная	Пироксены (оливин). Рудные минералы	----	Интрузивные – штоки, небольшие массивы	ПИРОКСЕНИТ (см. дунит)
Метаморфические породы						
Серый, розовый до темного, темно-розовый	Кристаллически зернистая	Массивная, полосчатая, сланцеватая	Кварц (гематит, магнетит – железистые кварциты)	----	Продукты метаморфизма кварцевых и железистых песчаников; пласты, линзы, прослои	КВАРЦИТ Прочный, твердый, устойчив к выветриванию. Огнеупорный кирпич (динас), облицовочный материал (Шокша, Алтай) жезлез.кварц-руда на железе
Белый, серый, голубой, розовый, полосчатые и пятнистые	Кристаллически зернистая	Массивная, полосчатая, пятнистая	Кальцит (доломит)	Бурно реагирует с HCl	Продукт перекристаллизации известняков; пласты, слой, массивы	МРАМОР Устойчив. Облицовочный, скульптура, камен. изделия

Продолжение табл. 8

1	2	3	4	5	6	7
Серый до темно-серого	Кристаллическая	Сланцеватая, полосчатая, очковая	Кварц, полевой шпат, биотит (роговая обманка)	----	Продукт метаморфизма граунитов и осадочных пород (пласты, тела)	ГНЕЙС (пара и орто). Щебень, бут. Выветривается. Заполнитель для бетона
Зеленый	Кристаллическая (листовая, чешуйчатая)	Сланцеватая	Хлорит (талък, слюда, кварц, актинолит, эпидот)	----	Продукт метаморфизма пелитовых пород, песчаников, вулканических пород. Пласты, тела	ХЛОРИТОВЫЙ СЛАНЕЦ Твердость небольшая. Устойчивый. Облицовочный материал
Белый, серый, зеленоватый	Кристаллическая (листовая, чешуйчатая)	Сланцеватая	Талък	----	Продукты метаморфизма основных магматических пород, порфиритов	ТАЛЪКОВЫЙ СЛАНЕЦ Мягкий, устойчивый. Огнеупорный и кислотостойкий материал
Серый, бурый до черного, серо-зеленый	Скрылокристаллическая	Сланцеватая (плитки)	Глинистые минералы, кварц, серицит, биотит, хлорит, углестое вещество	----	Начальная стадия метаморфизма глин (пласты)	ГЛИНИСТЫЙ СЛАНЕЦ Выветривается. Кровельные материалы

Продолжение табл. 8

1	2	3	4	5	6	7
Зеленоватый, серый, черный	Полнокристаллическая	Тонкосланцеватая, плотная	Серцит, биотит, хлорит, кварц, полевой шпат	----	Продукты метаморфизма глинистых пород (пласты)	ФИЛЛИТ (кровельные сланцы – стройматериал), устойчивый
Серый, темно-серый	Кристаллическо-зернистая	Сланцеватая	Слюда (мусковит, биотит), кварц (гранат, дистен, графит и др.)	----	Глубоко метаморфиз. породы (пласты, слои, тела)	СЛЮДЯНЫЕ кристалл. сланцы Строит. материал Устойчивый
Осадочные породы – обломочные (угловатые; окатанные)						
Цвет различный	Крупнообломочная (псефиты)	Слоистая. Неоднородная	Обломки магматических метаморфических и осадочных пород, размерами: а) 100-1000мм и более; б) 10-100мм; в) 2-10мм. Цементированные неокатанные (угловатые) обломки (щебенка, дресва и др.). Цементированные галька и гравий	----	Пласты, слои, линзы, прослои и др.	ГЛЫБЫ, ВАЛУНЫ Бульжник для дорог. ЩЕБЕНЬ Балласт дорог. Галечники Строит. материал. ДРЕСВА, ГРАВИЙ. В строит., заполн. Для бетонов. БРЕКЧИИ, КОНГЛОМЕРАТЫ Строительный материал

Продолжение табл. 8

1	2	3	4	5	6	7
Цвет различный	Среднеобломочная (псаммиты)	Слоистая. Полосчатая Плотная	Обломки 2-0,05 мм. Кварц, полевой шпат, слюда, роговая обманка, карбонаты, рудные минералы Цементированные пески	----	Пласты, слои, линзы, прослои и др.	ПЕСКИ (крупно-, средне- мелкозернистые) Стекольная, керамическая промышленность, строит. матер, заполнитель для бетона. ПЕСЧАНИКИ Флюс, формовочный материал, строит. материал, облицовочный камень
Светло-желтый	Мелкообломочная (алеюриты)	Пористая Пылеватая	Кварц, глина, кальцит	Вскипает от HCl	Вертикальные массивы (обрывы)	ЛЕСС Разрушается. Строит. матер. (кирпич. Пр-во)
Буровато-желтая	----	Слоистая	Глина, пыль-кварцевая, кальцит, песчаный материал, сцементированный лесс и лессовидные суглинки	Вскипает от HCl	Пласты, слои, линзы и др.	ЛЕССОВИДНЫЕ СУГЛИНКИ (кирпичное производство)

Продолжение табл. 8

1	2	3	4	5	6	7
Желтоватый, буроватый	Мелкообломочная	Слоистая. Тонкоплитчатая	Сцементированные лесс и лессовидные суглинки	Вскипает от НСІ	Пласты, слои, линзы и др.	АЛЕВРОЛИТЫ
Осадочные – глинистые (пелиты)						
Белый, серый, желтобурый, красnobурый, темно-серый и др.	Землистая. Тонкодисперсная	Слоистая. Тонкоплитчатая	Каолинит (жирные глины), монтмориллонит, бейделлит и др. Примеси – кварц, окислы железа (тощие глины). Пластичны (с H ₂ O), жирные на ощупь	----	Пласты, слои, линзы, прослой и др.	ГЛИНЫ Кирпичное и гончарное производство. Портландцемент, черепица, краска, огнеупорная, фарфор, фаянс, бумажная и химическая промышленность
Цвет различный	Плотная	Слоистая (сланцеватая)	Сцементированные глинистые породы, не размокающие в воде. Цемент-хащедон	----	Пласты, слои, линзы, прослой и др.	АРГИЛЛИТЫ
Бурый, желтовато-бурый, красnobурый	Землистая	Слоистая	Смесь глины (от 20-30% до 40-50%) с песчано-пылевыми частицами	----		СУГЛИНКИ Кирпичное производство, керамика
Серый, желтовато-серый	Землистая	Слоистая	Смесь глины (от 20-30%) и тонкопесчаных и пылевых частиц	----	Пласты, слои, линзы, прослой и др.	СУПЕСЬ Кирпичное производство

Продолжение табл. 8

1	2	3	4	5	6	7
Пирокластические породы (осадочно-вулканические)						
Серый, темно-серый, красновато-серый и др.	Обломочная	Пористая. Неоднородная	Сцементированные – вулканический пепел, песок, лапилли, бомбы эффузивных пород	----	Слой, пласты, вулканические конусы	ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ТУФ Строит. материал. Прочный к выветриванию
Химические и биохимические осадочные породы						
1) продукты выветривания пород						
Красный	Землистая. Оолитовая	Плотная. Бобовая	Диаспор, гидратгиллит, гидроокислы железа	----	Продукты выветривания магматич. пород. Пласты, прослой, гнезда	ЛАТЕРИТ Руда на алюминий
Белый, серый, желтый, красный	Землистая. Оолитовая	Плотная. Рыхлая	Диаспор, бемит, гидратгиллит, гидроокислы железа			БОКСИТ Руда на алюминий
2) кремнистые породы						
Белый, светло-желтый	Органогенная. Землистая	Пористая (легкий). Рыхлая (кизельгур)	Остатки диатомовых водорослей, радиолярий и губок (глинистое вещество, кварц, глауконит)	----	Пласты, слой, линзы	ДИАТОМИТ Фильтрующий материал, керамика
Белый, желтый, бурый до темно-серого	Органогенная	Пористая. Рыхлая (мучнистая), слоистая	Мелкие (0,01-0,001 мм) опаловые или кремневые зерна	----	Пласты, слой, линзы	ТРЕПЕЛ Фильтрующий материал. Тепло- и звукоизоляционный материал. Цемент, жидкое стекло, полировка

Продолжение табл. 8

1	2	3	4	5	6	7
Белый, желтый, бурый до темно-серого	Органогенная	Пористая. Плотная. Слоистая	Опал. Более твердый, чем трепел	----	То же	ОПОКА То же, что и трепел
Окраска разнообразная (рисунком)	Плотная. Скрытокристаллическая	Полосчатая (узорчатая)	Халцедон и красящие вещества	----		ЯШМА Поделочный камень. Прочная к выветриванию
Серая, тено-серая и др.	Скпытокристаллическая, амфорная	Пористая	Опал, халцедон, кварц	----		КРЕМНИСТЫЙ ТУФ (гейзерит) Строительный материал. Прочный к выветриванию
3) Карбонатные породы						
Белый, серый до темного	Зернистая, оолитовая, органогенная	Массивная. Плотная. Слоистая.	Кальцит (химический, органогенный)	Взаимодействует с HCl активно	Пласты, слои, прослой, массивы (химич., органич)	ИЗВЕСТНЯКИ (ракушечник) МЕЛ Порландцемент, бут, облицовочный материал, изготовление извести, цемента
Желтоватобелый до темно-серого, буроватый	Зернистая. Плотная	Массивная. Слоистая.	Доломит (примеси, кальцит, глина)	Взаимод. с HCl в порошке при нагревании	Пласты, слои, линзы, прослой	ДОЛОМИТ Строит. материал, изготовление вьющих; флюс и огнеупор

Окончание табл. 8

1	2	3	4	5	6	7
Серый, пестрый, зеленоватый	Полная. Скрытокристаллическая	Слоистая. Массивная. Плитчатая	Известняк и глина (до 30-50%)	Взаимодействует с HCl	Пласты, линзы, прослои	МЕРГЕЛЬ Цементная промышленность
4) Галоиды (соли)						
Прозрачный, белый, синий, красный	Кристаллически-зернистая	Слоистая	Галит	Соленый вкус	Пласты, линзы, прослои	КАМЕННАЯ СОЛЬ Пищевая промышленность
			Сильвин	Горько-соленый вкус		КАЛИЙНАЯ СОЛЬ Удобрение полей. Легко растворимая в воде
5) Сульфаты						
Белый, серый, розовый, прозрачный	Кристаллически-зернистая. Плотная	Слоистая. Массивная. Пластинчатая	Гипс	----	Пласты, линзы, прослои	ГИПС Цемент и вяжущее вещество; медицина, скульптура. Растворим в воде
			Ангидрит	----		АНГИДРИТ То же, что и гипс. Растворим в воде.
Серовато-голубоватый; серый с голубым оттенком	Кристаллически-зернистая. Плотная	Слоистая. Массивная	Ангидрит	----	Пласты, линзы, прослои	АНГИДРИТ То же, что и гипс. Растворим в воде.

6. Рекомендуемая литература

1. Ананьев В.П., Потапов А.Д. Основы геологии, минералогии и петрографии. М.: Высшая школа, 2008.
2. Короновский, Н.В. Общая геология [Текст] : учебник для студентов вузов / Н. В. Короновский ; Московский гос. ун-т им. Ломоносова. - 4-е изд. - Москва: КДУ, 2014. - 526 с.
2. Милановский А.В. Минералогия и петрография. М.: Недра, 1985.

Интернет-ресурсы:

1. Геологическая библиотека: <http://geokniga.org/>
2. Все о геологии: <http://geo.web.ru/>
3. <http://www.treeland.ru>
4. [http:// geo.web.ru/images](http://geo.web.ru/images)
5. <http://forexaw.com/TERMs/Nature/>
6. <http://yandex.ru/images>