

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 16

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ ОСАДОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

Цель работы – произвести диагностику осадочных горных пород, их минеральный состав, текстурные и структурные особенности, области применения.

Оборудование и материалы: коллекция осадочных горных пород, шкала твердости Мооса, фарфоровая пластинка, лупа, предметное стекло, линейка, шкала окатанности, набор сит, микроскоп.

1. Общие сведения

Осадочные горные породы образуются на поверхности земли в результате разрушения ранее образовавшихся пород, переотложения продуктов выветривания, различных химических процессов, включая выпадение из водной или воздушной среды материалов любого происхождения. Осадочные породы на поверхности земли распространены шире, чем все другие, составляя до 75 % её площади.

Осадки, из которых затем возникает большинство осадочных пород, могут формироваться в результате трех различных процессов: осаждение обломочного материала, выпадение из растворов определенных веществ химическим путем и в результате жизнедеятельности организмов. Поэтому по способу образования осадочные породы делятся на три группы:

Обломочные – осадки механического происхождения. Материал разрушенных магматических, осадочных, метаморфических пород переносится водными потоками, ледниками, ветром, морскими течениями и затем отлагается в виде обломков различной величины и формы, образуя толщи обломочных горных пород – песка, щебня, дресвы, гальки, глин.

Хемогенные – осадки химического происхождения. В данном случае осаждение происходит из растворов. Поскольку различные соединения в неодинаковой степени растворимы в воде, осаждение плохо растворимых происходит в пресных или слабосоленых водах (оксиды алюминия и железа), тогда как хорошо растворимые соединения выпадают лишь из концентрированных растворов (галит, сильвинит, карналлит).

Органические – осадки биохимического происхождения, образующиеся в результате жизнедеятельности организмов, которые могут концентрировать соединения, находящиеся в ненасыщенном растворе и служат источником органического вещества. Так образуются известковые, кремнистые, карбонатные, фосфатные, углистые породы.

Одним из признаков осадочных пород является *пористость*, т.е. наличие пор различной величины между слагающими их обломками и частицами. Другая особенность – наличие *органогенных остатков* (скелетные части организ-

мов или обугленные растительные ткани) не только в органогенных породах, но и в породах другого происхождения. Характерной особенностью большинства осадочных пород является залегание слоями, пластами, т.е. они имеют *слоистую* или *полосчатую текстуру*. Во время перерывов в осадконакоплении поверхность отложившихся масс подвергается некоторым видоизменениям, уплотнениям, которые и делают ее слоистой.

В результате совокупности процессов, называется *диагенезом*, рыхлые осадки превращаются в плотные горные породы. Из этих процессов наибольшее значение имеют уплотнение и цементация материала под воздействием нагрузки вышележащих слоев, накапливающихся в течение времени, что приводит к образованию осадочной толщи. Цементация – заполнение пустот в рыхлых образованиях выпадающими из циркулирующих в них вод растворенными веществами. Наиболее существенную роль при цементации играют CaCO_3 , CaSO_4 , оксиды кремния и железа.

Минеральный состав осадочных пород определяется составом материнских пород и физико-химическими особенностями среды, в которых накапливались осадки. Поэтому в осадочных породах различают минералы, унаследованные от материнской породы (кварц, полевой шпат, темноцветные минералы, циркон, апатит и др.), и минералы, образовавшиеся путем химического и биохимического осаждения (халцедон, опал, каолинит, кальцит, доломит, гипс, ангидрит, гётит и др.).

1. Обломочные породы.

Обломочные породы классифицируются прежде всего по структуре (величине обломков) и меньше – по их форме, а также по тому, являются ли они рыхлыми или сцементированными и какой минералого-петрографический состав имеют слагающие их обломки. Классификация по составу и типу цемента имеет частное значение.

По крупности обломков различают (табл. 18) псефитовую (грубообломочную), псаммитовую (среднеобломочную, песчаную), алевритовую (мелкообломочную) и пелитовую (тонкообломочную, глинистую).

Среди грубообломочных пород по форме обломков, т.е. степени их окатанности, выделяются два ряда пород: породы, сложенные окатанными обломками – валунами, гальками, гравием, и породы, состоящие из неокатанного материала – глыб, щебня, дресвы (рис. 33). Независимо от размеров обломков все обломочные осадочные породы могут быть рыхлыми и сцементированными.

Породу называют гравием, песком, алевритом и т. д. при суммарном содержании соответствующих фракций свыше 50 %, Наличие примесей выражается прилагательными. Так, если песок чистый мелкозернистый состоит на 90–95 % из обломков 0,25–0,1 мм, то при наличии до 10–25 % алевритового материала это песок алевритистый, а при наличии такого же количества глины – песок глинистый. Алеврит, содержащий до 25 % песка, – алеврит песчанистый, 25–50 % песка – сильно песчанистый, глина с 10–25 % алеврита – глина алевритистая и т. д. Алевритовые породы, содержащие от 4–5 до 20–25 % пелитовых частиц, а также карбонаты, гипс и небольшую примесь песчаных облом-

ков и обладающие макропористостью получили особое название – лёсс.

Таблица 18

Классификация обломочных пород

Диаметр, см	Грубообломочные породы							
	Рыхлые				Сцементированные			
	Окатанные		Угловатые		Окатанные		Угловатые	
10–100	Валуны		Глыбы		Конгломерат	валунный	Брекчия	глыбовая
10–5	Галька	крупная	Щебень	крупный		крупногалечный		крупная
5–2,5		средняя		средний		среднегалечный		средняя
2,5–1		мелкая		мелкий		мелкогалечный		мелкая
1,0–0,5	Гравий	крупный	Дресва	крупная	Гравелит	крупнозернистый	Дресвяник	крупнозернистый
0,5–0,2		мелкий		мелкая		мелкозернистый		мелкозернистый
Диаметр, мм	Средне-, мелко- и тонкообломочные породы							
2–1	Песок	грубозернистый			Песчаник	грубозернистый		
1,0–0,5		крупнозернистый				крупнозернистый		
0,5–0,25		среднезернистый				среднезернистый		
0,25–0,10		мелкозернистый				мелкозернистый		
0,10–0,05		тонкозернистый				тонкозернистый		
0,05–0,025	Алеврит	крупнозернистый			Алевролит	крупнозернистый		
0,025–0,010		среднезернистый				среднезернистый		
0,010–0,005		мелкозернистый				мелкозернистый		
<0,005	Глина (пелит)				Аргиллит			

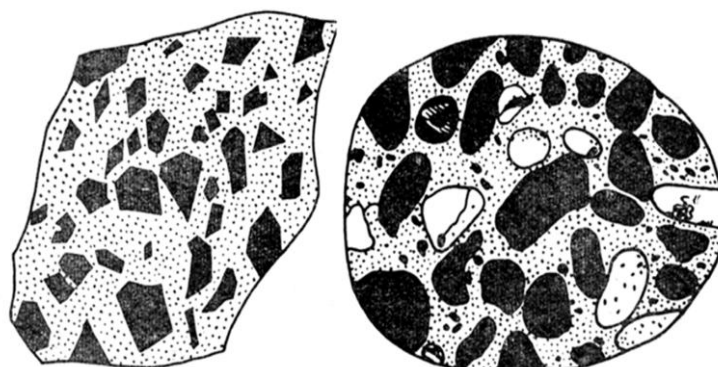


Рис. 33. Породы: а – брекчия; б – конгломерат

Грубо-, средне- и мелкообломочные породы по минералого-петрографическому составу обломков подразделяются на мономинеральные, олигомиктовые и полимиктовые.

Мономинеральные породы редки. К ним относятся породы, в которых содержание главного компонента приближается к 100 %. Это кварцевые пески, изредка встречаются почти чисто полевошпатовые пески.

Олигомиктовые породы также характеризуются значительным преобладанием (60–90 %) одного компонента над другим. Например, олигомиктовые песчаники содержат 75–90 % кварца, остальное – обломки полевых шпатов и пород.

Полимиктовые породы имеют широкое распространение. По составу они подразделяются на аркозы и граувакки. Аркозы состоят из кварца (>25 %), полевых шпатов (>25 %) и обломков гранитов (<25 %) и являются продуктами разрушения гранитоидов. Граувакки состоят из обломочных зерен разнообразных пород (>75 %) – эффузивных, осадочных, метаморфических.

Особо выделяются *глауконитовые* и *слюдистые* песчаники, в составе которых преобладает, соответственно, глауконит и мелкочешуйчатый мусковит.

Тонкообломочные (глинистые) породы наиболее распространены: на их долю приходится свыше 50 % всех осадочных пород. Под глиной подразумевается природный тонкозернистый материал, который при смешивании с ограниченным количеством воды обнаруживает пластичность, и более 50 % объема которого составляют глинистые минералы.

В зависимости от условий формирования глинистые породы подразделяются на первичные (остаточные) и вторичные (переотложенные). *Первичные глины* образуются на месте химического выветривания горных пород. Для них характерно отсутствие ясной слоистости и наличие зерен неразложившихся минералов. *Вторичные глины* образуются в результате осаждения из воды тонкоотмученного глинистого материала; для них характерна четко выраженная слоистость. Характерной особенностью глин является пористость.

Глины классифицируются также в зависимости от состава слагающих их глинистых минералов. Различаются мономинеральные, олигомиктовые и полимиктовые (смешанные) глины.

К мономинеральным и олигомиктовым глинам относятся:

Каолинитовые глины (каолины), главной составной частью которых является каолинит; в подчиненном количестве присутствуют иллит, галлуазит, аллофан, образующиеся в результате разложения полевошпатовых пород.

Монтмориллонитовые глины (сметтитовые) состоят главным образом из монтмориллонита; образуются при разложении вулканического материала или продуктов его выветривания; отличаются чрезвычайно высокой адсорбционной способностью и малой огнеупорностью.

Гидрослюдистые глины содержат помимо гидрослюды типа серицита, иллита также каолин; возникают при выветривании и разложении кислых магматических пород.

Полимиктовые (смешанные) глины состоят из двух-трех глинистых минералов, присутствующих примерно в равных количествах. Это – каолинит-гидрослюдистые, гидрослюдисто-сметитовые, каолинит-хлорит-гидрослюдистые и др.

Помимо глинистых минералов в глинах может присутствовать то или иное количество карбонатных соединений, в зависимости от содержания которых различаются некарбонатные ($\text{CaCO}_3 < 5\%$), известковые (5–25 % CaCO_3) и доломитовые (5–25 % $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) глины. Глины, обогащенные песчаным материалом (песчанистые глины, суглинки), называются тощими, в отличие от жирных, состоящих на 40–70 % из каолинита.

При диагенезе глины превращаются в аргиллиты, а при низкотемпературном метаморфизме в глинистые сланцы – плотные, не размокающие под действием воды породы.

2. Хемогенные и биохемогенные породы.

К этим породам относятся минеральные соли, карбонатные, кремнистые, фосфатные, железистые, марганцевые, алюминиевые породы.

Минеральные соли. В эту группу входят минералы, сравнительно хорошо растворяющиеся в воде – галоиды и сульфаты. Важнейшими из них являются галит, сильвин, карналлит, тенардит, мирабилит, ангидрит.

Карбонатные породы состоят главным образом из кальцита и доломита, с примесью песчаных и глинистых частиц. Основными представителями их являются известняки, доломиты и мергели.

Известняки сложены в основном кальцитом, реже – арагонитом. Среди известняков выделяют разновидности: *органогенные* (известняк-ракушечник), образующиеся в результате массового скопления и последующего диагенеза скелетов и раковин морских животных, *биохемогенные* (коралловые известняки), *хемогенные* (известковые туфы, обломочные известняки, вторичные известняки). К органогенным известнякам относится также мел (рис. 34).

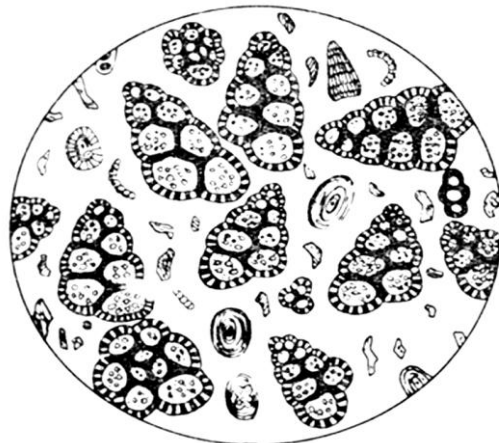


Рис. 34. Мел (под микроскопом)

Доломиты представляют собой осадочную породу, состоящую из доломита; в виде примесей в ней содержатся кальцит и глинистые минералы. Доломиты по внешнему виду очень похожи на известняки. Отличить их можно, пользуясь 10%-ным раствором HCl: доломиты на холоду в куске не вскипают, а известняки вскипают бурно, выделяя CO₂.

Мергели – породы, переходные между карбонатными и глинистыми, содержащие от 25 до 95 % CaCO₃. По содержанию CaCO₃ мергели подразделяются на три группы: *собственно мергели*, содержащие от 50 до 75 % CaCO₃, *известковые мергели*, в которых содержание CaCO₃ изменяется в пределах 75–95 %, и *глинистые мергели*, содержащие 25–50 % CaCO₃.

Кремниевые породы (силициты). К этой группе относятся диатомиты, радиоляриты, трепелы, опоки. По происхождению они могут быть как неорганическими химическими осадками, так и органогенными образованиями.

Диатомит – легкая рыхлая или сцементированная порода, состоящая более чем на 50 % из панцирей диатомовых водорослей, скелетов радиолярий и губок, а также глинистого и алевритового материала (рис. 35).



Рис. 35. Диатомит (под микроскопом)

Радиолярит (радиоляриевый ил) – порода, состоящая более, чем наполовину из скелетов радиолярий, редких спикул кремниевых губок и панцирей диатомей; минеральная часть (менее 50 %) состоит из смеси минералов водных и безводных оксидов кремнезема с примесью фосфатов, глинистого и алевритового вещества (рис. 36).

Трепел – очень легкая, рыхлая или слабо сцементированная, тонкопористая опаловая порода белого, серого, бурого цвета, отличающаяся от диатомита малым содержанием или почти полным отсутствием органических остатков и состоящая из мелких (0,01–0,001 мм) округлых опаловых телец (глобул), с примесью глинистых минералов, глауконита, кварца, полевого шпата.



Рис. 36. Радиолярит
(под микроскопом)

Трепел – очень легкая, рыхлая или слабо сцементированная, тонкопористая опаловая порода белого, серого, бурого цвета, отличающаяся от диатомита малым содержанием или почти полным отсутствием органических остатков и состоящая из мелких (0,01–0,001 мм) округлых опаловых телец (глобул), с примесью глинистых минералов, глауконита, кварца, полевого шпата.

Опока – легкая пористая светлая или темно-серая порода кристобалит-опалового состава с примесью халцедона, глинистого вещества, иногда алевритовых частиц и органических остатков (скелетов радиолярий, спикул губок, панцирей диатомей). В отличие от большинства силицитов имеет полураковистый или неровный излом.

Яшма – пестроокрашенная из-за присутствия оксидов железа и марганца полосчатая или пятнистая порода, сложенная ультрамикроскопическими кристаллами кварца (1–10 мкм), иногда содержащая остатки скелетов радиолярий и спикулы кремниевых губок; имеет высокую твердость – 7 (по шкале Мооса).

Фосфатные породы – это осадочные образования, более чем на 50 % сложенные фосфатными минералами группы апатита (фторапатит, карбонатапатит, гидроксилapatит) или в пересчете на фосфорный ангидрит содержащие P_2O_5 более 19,5 %. Общепринятое название этих пород – фосфориты. Они имеют серую, темно-серую, желтую, бурую окраску, содержат значительное количество плохо раскристаллизованных минералов фосфата кальция, а также зерна кварца, глауконита, кальцита, глинистые частицы, остатки костей.

Железистые породы. К этой группе относятся осадочные породы преимущественно химического, биохимического происхождения, являющиеся рудами железа и состоящие, главным образом, из гидроксидов железа (гётита, гидрогётита и др.) с примесями кварца, опала, каолинита, бёмита, диаспора и др. При значительном содержании каолинита их называют глинистыми железняками.

Марганцевые породы по происхождению породы аналогичны железистым, состоят из пиролюзита или псиломелана.

Алюминиевые породы. Породы более чем наполовину состоящие из глиноземистых минералов называются *аллитами*, или *бокситам*. Основными

алюминиевыми минералами бокситов являются гидрооксиды – гиббсит, бёмит и диаспор. Характерно присутствие аморфных максимально гидратированных глиноземистых минералов – алюмогелей, а также примеси каолинита, галлуазита, опала, гематита, гидрогематита и др. Бокситы, богатые оксидами железа, относятся к *латеритам*.

3. Органические породы (каустобиолиты).

В эту группу входят горючие органические породы, которые более чем на 50 % состоят из углеводов или продуктов их преобразования. Они представлены твердыми (угли, горючие сланцы), жидкими (нефть) и газообразными (горючие газы) веществами. Характерной особенностью их является горючесть, что обусловлено высоким содержанием в них свободного углерода или смеси углеводов. Эти породы образовались в результате жизнедеятельности как растительных, так и животных организмов, но могут быть и неорганического происхождения (нефть, газ).

Твердые углеродные породы (карболиты) по степени преобразования углеродистого вещества (углефикации), проходящего под водой или под покровом осадочных пород и при отсутствии достаточного доступа кислорода, подразделяются на *торф, бурый уголь, каменный уголь, антрацит*, далее переходящий в графит.

Торф состоит из не полностью перегнивших растительных остатков. Промежуточную группу между торфом и углем представляют бурые угли. В отличие от них каменные угли представляют собой плотные, в большинстве случаев слоистые породы. Антрацит имеет чёрный цвет и стеклянный или полуметаллический блеск.

Жидкие и полужидкие углеродные породы (битумолиты) не имеют биоморфной структуры и представлены *озокеритом, асфальтами, нефтями*.

Основные диагностические признаки осадочных горных пород приведены в таблицах 18–21.

2. Порядок выполнения работы

1. Разделите горные породы на следующие группы по растворимости в воде: растворимые в воде (галогенные), впитывающие воду (глинистые горные породы) и не растворимые в воде (прочие горные породы).

2. Разделите породы, не растворимые в воде, по взаимодействию с HCl: взаимодействующие с холодной 10%-ной HCl (карбонатные породы); не реагирующие с HCl (сульфатные, кремнистые, железистые, глинозёмистые породы и каустобиолиты).

3. Разделите карбонатные породы по характеру взаимодействия с холодной 10%-ной HCl: реагируют с вскипанием (известняк, туф, мел); реагируют в порошке (доломит); реагируют с образованием осадка (мергель, известковая глина).

4. Разделите горные породы, не реагирующие с HCl, по цвету и твёрдости в соответствии с табл. 18–21 и предварительно их определите.

5. Определите каустобиолиты (торф, бурый уголь, каменный уголь) по взаимодействию с KOH.

6. Определите другие свойства пород, их название и запишите результаты определения в таблицу

Название породы	Тип породы	Цвет	Цвет черты	Блеск	Растворимость в H ₂ O	Взаимодействие с HCl

Продолжение таблицы

Составляющие минералы	Структура породы	Текстура породы	Прочие свойства	Применение

Контрольные вопросы

1. Перечислите геологические процессы, в результате которых образуются обломочные горные породы.
2. Как различить мергель, доломит и известняк?
3. Назовите типы структур обломочных горных пород.
4. Чем отличается конгломерат от брекчии?
5. Назовите кремнистые осадочные породы, укажите их диагностические признаки.
6. Укажите области применения карбонатных пород.
7. Как отличить каменные соли от калийных?
8. Перечислите полезные ископаемые – осадочные горные породы Республики Беларусь.
9. Как отличить доломит от сидерита и известняка?
10. Дайте название породы, состоящей из 60 % песка, 30 % гравия и 10 % гальки.
11. Какие породы называются полимиктовыми глинами, какие суглинками?
12. Укажите минеральный состав каолина и огнеупорной глины.
13. Перечислите горные породы хемогенного происхождения.
14. Назовите типы текстур хемогенных пород.

Таблица 19

Характеристика осадочных обломочных пород

Порода	Цвет	Структура	Текстура	Минералогический состав	Особые признаки	Применение
1	2	3	4	5	6	7
Конгломерат, гравелит	Обусловлен составляющими горными породами	Грубообломочная (псефитовая), обломки имеют окатанную форму	Массивная, грубослоистая	Обычно полимиктовый (обломки горных пород разного состава)	Нередко отсутствие сортировки обломков по величине	Строительный камень местного значения
Брекчия, щебень	Обусловлен составляющими горными породами	Грубообломочная (псефитовая), обломки имеют угловатую форму	Массивная, неоднородная	Обычно полимиктовый (обломки горных пород разного состава)	Отсутствие сортировки обломков по величине	Строительный камень местного значения, балластный материал в дорожном строительстве
Песок	Белый, светло-серый, серый, бурый, серовато-белый	Псаммитовая от грубо до тонкозернистой	Слоистая, тонкослоистая, косо-слоистая	Кварц, полевой шпат, слюда, глауконит, обломки различных пород	Рыхлый	Сырье для стекльной и керамической промышленности и для приготовления бетонов
Песчаник	Серый, светло-серый, бурый, серовато-белый	Псаммитовая от грубо до тонкозернистой	Слоистая, тонкослоистая, косо-слоистая	Кварц, полевой шпат, слюда, глауконит, обломки различных пород	Цементированный, плотный, поверхность скола зернистая, шероховатая	Сырье для производства диносовых огнеупоров, строительный материал
Песчанистая глина (суглинок)	Серый, коричневатый, зеленовато-серый, красновато-бурый, иногда пестрый	Тонко-мелкозернистая, алевропелитовая	Массивная, нечетко слоистая	Гидро-слюда, каолинит, примесь песчаного материала до 10–50 %	Рыхлая, песчаный материал ощутим визуально и при растирании породы пальцами	Производство керамического кирпича, изразцов, черепицы, дренажных и канализационных труб
Каолинитовая глина (каолин)	Белый, светло-серый с буроватым или зеленоватым оттенком, темно-серый	Пелитовая, микрокристаллическая, почти изотропная	Массивная, часто слоистая	Каолинит, примесь иллита, галлуазита, оксидов и гидроксидов Al, Fe, органического вещества	Рыхлая, жирная на ощупь, пачкает руки, царапается ногтем, способна размокать в воде, не набухая	Керамическое производство, изготовление бумаги, резины
Сухарная глина (разновидность каолина)	Белый, светло-серый	Пелитовая	Массивная, оолитовая, брекчиевая с раковистым изломом	Каолинит, примесь оксидов и гидроксидов Al, Fe, растительных остатков	В воде не размокает, имеет твердость 4–5	Сырье для производства огнеупорных изделий
Монтмориллонитовая, бентонитовая глина	Белый, желтовато-белый, светло-серый до черной	Пелитовая, коллоидальная, реликтовая пепловая	Массивная	Монтмориллонит, примесь иллита, карбонатов, цеолитов, кристобалита	Рыхлая, жирная на ощупь, царапается ногтем, в увлажненном состоянии липкая, разбухает в воде в 8–10 раз	В керамической, текстильной, пищевой промышленности

Продолжение табл. 19

1	2	3	4	5	6	7
Гидрослю- дистая глина	Белый, светло- серый, бу- ровато- и зеленовато- серый	Тонкозерни- стая, пелито- вая, алевро- пелитовая	Массивная, микро- слоистая	Гидромусковит, примесь каоли- нита, глаукони- та, алевроитового материала	В воде не разбухает	Производство керамическо- го кирпича, изразцов, че- репицы, дре- нажных труб
Аргиллит, аспидный сланец	Темно- серый. темно- бурый до черного	Тонкозерни- стая, пелито- вая, алевро- пелитовая	Тонкослои- стая, тонко- плитчатая	Кварц, серицит, кальцит, в ас- пидных сланцах – углистое ве- щество	Плотный (твердость 3–4), имеет раковистый излом, не размокает в воде	Сырье для производства огнеупоров
Лёсс	Светло- желтый, светло- бурый	Пелитовая, алевритовая	Массивная, пористая (40–55 %)	Кварц, полевые шпаты, карбо- наты, глинистые минералы	Пылеватый, легко расти- рается паль- цами в тон- кий порошок, размокает в воде, вскипа- ет в 10 %-ной НСI	Пористый строительный материал
Вулканиче- ский туф	Серый, темно- серый, бу- ровато- коричне- вый до черного	Витрокласти- ческая (пеп- ловая), кри- сталлокласти- ческая, ли- токластиче- ская от грубо до тонкозер- нистой	Слоистая от грубо- до тонкос- лоистой	Обломки вулка- нического стекла, кристаллов различных мине- ралов, эффузив- ных пород	Преоблада- ние мате- риала вулк- анического происхож- дения	Добавка для производства цемента

Таблица 20

Характеристика хемогенных и биохемогенных осадочных пород

Порода	Цвет	Структура	Текстура	Минералого- петрографичес- кий состав	Особые признаки	Применение
1	2	3	4	5	6	7
Минеральные соли						
Каменная соль (галитит)	Белый, серый (в зависимо- сти от при- месей)	Мелко до крупнокри- сталлической	Массивная, слоистая	Галит, примесь сильвина, доло- мита, гипса, ангидрита (до 30–40 %), гли- нистых частиц	Соленая, хорошо рас- творяется в воде, цара- пается ног- тем	Пищевая, лёгкая, хими- ческая про- мышленность
Калийная соль (сильви- нит)	От светло- до темно- оранжевого или сур- гучного	Мелко до крупнокри- сталлической	Массивная, слоистая	Сильвин (15 – 75%), примесь галита, ангид- рита, карналли- та, глинистых частиц	Жгуче- соленая, горькая, царапается ногтем	Сырье для химического производства

Продолжение табл. 20

1	2	3	4	5	6	7
Карбонатные породы						
Известняк	Белый, желтовато-серовато-белый, бурый, темно-серый в зависимости от примесей	От грубо- до микрозернистой, органогенно-обломочные, фораминиферовые и др.	Массивная, слоистая, иногда пористая	Кальцит, примесь доломита, кремнезема, песчаного и глинистого материала, иногда битумов, включения органических остатков	Вскипает с 10 %-ной HCl, царапается ножом, часто содержит органические остатки	Стеновый и бутовый камень, стекольное производство, наполнитель бетонов, в качестве флюса в металлургии
Мел	Белый, светло-серый	Мелкозернистая, тонкозернистый	Массивная	Кальцит, включения органических остатков	Бурно вскипает с 10 %-ной HCl, чертится ногтем, марает руки, сухой на ощупь	Стекольное и керамическое производство, резиновая и лакокрасочная промышленность, получение цемента
Доломит	Белый, серый, красновато-бурый, желтовато-серый и др.	От крупно- до микрозернистой	Массивная, слоистая	Доломит, примесь альцита, кремнезема, магнетита, ангидрита, гипса, гидроксидов Fe и Mn, и др.	Слабо реагирует с HCl (вскипает только в порошке), царапается ножом	Производство огнеупоров, цемента, используется в строительстве, в качестве флюса в металлургии
Известковый туф (травертин)	Светло-серый, серый, желтовато-серый	Мелкозернистая	Массивная, пористая	Кальцит, примесь доломита, кремнезема	Легкая, хорошо видны поры различных размеров, чертится ногтем	Строительный камень
Мергель	Светло-серый, желтовато-, красновато-, зеленовато-серый, пестрый	Тонкозернистая	Слоистая с раковистым изломом	Кальцит, доломит (50–75 %), глинистые минералы (25–50 %), примесь гипса, песка	Вскипает с 10 %-ной HCl, образуя мутные пузырьки, остающиеся при разрыве колечки мути; имеет "глинистый запах"; чертится ногтем	Стеновой и бутовый камень, сырье для производства цемента
Кремнистые породы						
Диатомит	Белый, светло-серый, желтовато-белый	Тонкозернистая	Массивная, пористая, рыхлая или плотно сцементированная	Панцири диатомей, примесь спикул кремниевых губок, опала, глинистого и алевритового материала	Хорошо впитывает влагу, прилипает к влажному пальцу, царапается ногтем	Используется в производстве теплоизоляционных материалов, лёгких бетонов, керамических изделий
Радиолярит	Светло-серый, желтовато-белый	Тонкозернистая	Слоистая, полосчатая	Скелеты радиолярий, примесь спикул кремниевых губок, водных и безводных оксидов кремнезема, глинистого материала		

Окончание табл. 20

1	2	3	4	5	6	7
Трепел	Белый, желтоватый, светло-серый	Тонкозернистая	Массивная, тонкопористая	Опал, примесь глинистого и алевритового материала, редкие плохой сохранности скелетные остатки радиолярий	Рыхлая легкая порода, царапается ногтем	Производство теплоизоляционных материалов, лёгких бетонов, керамических изделий
Опока	Палевый, светло-жёлтый, темно-серый, иногда черный	Тонкозернистая	Массивная, пористая с раковистым изломом	Опал, примесь халцедона, глинистого и алевритового материала, органических остатков	От трепела отличается большей плотностью, при ударе колется со звоном на мелкие остроугольные обломки	Производство теплоизоляционных материалов, лёгких бетонов, керамических изделий
Яшма	Пестрый, серый, желтый, бурый, красный, серовато-зеленый	Скрыто- и микрокристаллическая	Полосчатая, пятнистая с аковистым излом	Халцедон, примесь оксидов железа и марганца, иногда остатки радиолярий	Твёрдость около 7	Поделочный и декоративный камень
Кремень	Светло-серый, желтый, бурый, красный, серовато-зеленый, черный	Микрокристаллическая	Массивная, пятнистая, полосчатая с раковистым излом	Халцедон, кварц, примесь опала, карбонатов	Твердость около 7	Керамическая промышленность (кремневая плитка и мелющие тела), поделочный камень
Фосфатные породы						
Фосфорит	Серый, желтый, бурый, темно-серый до чёрного	Скрытокристаллическая, аморфная, тонкозернистая	Массивная, конкреционная	Фторопатит, карбонатапатит, примесь глауконита, гипса, глинистых минералов, кремнезема, органических остатков	При трении издаёт запах жжёных костей	Для производства фосфатных удобрений, в стекловом производстве
Железистые породы						
Бурый железняк	Ржаво-бурый, охристо-землистый	Скрытокристаллическая	Массивная, пористая, бобовая	Лимонит, гетит, лепидокрокит	Почковидные формы, черта бурокоричневая, твердость 1–5	Сырье для производства стали и чугуна
Марганцевые породы						
Пирролюзитопсиломелановая руда	Черный, иногда серовато-бурый	Тонко- и скрытокристаллическая	Бобовая,	Пирролюзит, псиломелан, примесь опала, иногда халцедона, кварца	Натечные, почковидные формы, твердость 3–6	Сырье для производства ферромарганца
Аллитовые породы						
Боксит	Белый, желтый, темно-зеленый, серый, почти черный	Пелитовая, микрозернистая	Бобовая, массивная, брекчиевидная, рыхлая, редко слоистая с раковистым изломом	Гидроксиды Al, Fe, глинистые минералы, диаспор, гиббсит	При прокаливании рассыпается на тонкие чешуйки, стойкий к воздействию кислот, твердость ~4	Сырье для получения алюминия

Характеристика каустобиолитов

Наименование породы	Цвет	Структура	Текстура	Особые признаки	Применение
Карболиты					
Торф	Бурый до черного	Однородная, биоморфная	Слоистая, массивная, пористая	Обилие остатков растений и гумусовых веществ, гигроскопичность, низкая твердость	Топливо местного значения, сырье для производства уксусной кислоты, дегтя
Бурый уголь	От светло- до темно-коричневого, иногда чёрный	Однородная, аморфная	Слоистая, полосчатая, землистое	Бурая черта, водный раствор с KOH и KNO ₃ окрашивает в бурый цвет	Топливо местного значения, химическое сырьё
Каменный уголь	Чёрный, тёмно-серый, иногда со стальным оттенком	Аморфная, иногда однородная	Слоистая, полосчатая	Блеск матовый, шелковистый, растворы щелочей и HNO ₃ не окрашиваются	Топливо
Антрацит	Черный	Однородная	Массивная	Блеск полуметаллический или стеклянный, черта чёрная, твердость ~3	Топливо
Горючий сланец	Светло-каштановый, темно-серый, чёрный	Тонко-мелкозернистая	Тонкослоистая, сланцеватая	Легко загорается от спички, горит коптящим пламенем со своеобразным запахом	Топливо низкого качества
Битумолиты					
Нефть	Бесцветный, черный до красновато- и зеленовато-черной, реже буровато-коричневый	Нет	Нет	Маслянистая жидкость, плотность 0,75–1,10 г/см ³	Топливо
Озокерит	Чёрный, бурый до светло-жёлтой или зеленовато-серой	Скрытокристаллическая однородная, иногда волокнистая	Массивная с неровным изломом	Воскоподобен, плавится на огне, воспламеняется и сгорает без остатка	Химическая, лакокрасочная промышленность, строительство, медицина
Асфальт	Чёрный, тёмно-коричневый	Аморфная, однородная	Массивная	Густой, вязкий или твердый, горит коптящим пламенем	В строительном деле или химической промышленности, электротехнике
Ископаемые смолы					
Янтарь	Желтый, желтовато-бурый, коричневый	Аморфная	Массивная	Легко плавится, при горении издает приятный запах, при трении электризуется	Ювелирное дело, химическая промышленность, медицина, электротехника