

МАКРОСКОПИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПЕСЧАНЫХ И АЛЕВРИТОВЫХ ПОРОД

При литологическом исследовании в поле необходимо иметь четкие представления о номенклатуре и классификации пород, подлежащих описанию, и придерживаться раз принятой системы. Начинать описание нужно с названия породы, затем указать ее основные характеристики. В общем случае нужно отметить следующие особенности породы.

1. Состав. Этот параметр определяется составом обломочной части, например, песчаник кварцевый или песок полевошпатовый. Для пород сцементированных следует установить состав и количество цемента, а также тип цементации. Конечно, в полевых условиях эти определения приближены и корректируются в лаборатории.
 2. Цвет. Окраска породы тесно связана с составом. Цвет может быть обусловлен окраской обломочных частиц (пески кварцевые — белого цвета, полевошпатовые — розовые, гранатовые — красные, магнетитовые — черные). Кроме того, цвет породы может быть связан с содержанием примесей. Красная, буро-красная, коричневая, желтые окраски обусловлены обычно содержанием в породах гидратов окиси железа (лимонита, ге-тита, гидрогетита и др.). Зеленая окраска связана с наличием минералов, в которых имеются закисные формы соединений железа (глауконита, шамозита, эпидота, хлорита). Серые и черные цвета чаще всего зависят от содержания в породе органических веществ, сульфидов, пирита, марказита, гидротроилита и различных соединений окислов марганца. Генезис окраски пород чаще всего сложный: окраска может быть унаследованной, когда порода наследует цвет минералов материнской породы, седиментационной и диагенетической, или эпигенетической, когда цвет связан с минеральными новообразованиями, возникающими в различные этапы формирования породы. Первичная, или унаследованная, окраска чаще всего согласуется с седиментационной слоистостью, вторичная часто имеет пятнистый характер, пересекает слои разного петрографического состава.
 3. Структура. Оценка структуры включает характеристику размеров зерен и формы. Для крупных фрагментов (валунов, глыб, галек) важно давать подробную оценку формы и размеров в поле. Для мелкообломочных пород эта оценка весьма приближительна и нередко ограничивается оценкой степени однородности породы.
 4. Текстура породы. Указывают пластовые текстуры верхней поверхности пласта (знаки ряби, трещины усыхания, глиптоморфозы, отпечатки капель дождя), нижней поверхности (различные гиероглифы) и внутрипластовые (типы слоистостей, их местоположения в пластах и слоях пород, последовательность смены, отчетливость и выдержанность, а также причины их вызывающие).
 5. Физические свойства. К ним относятся крепость, пористость, плотность и др.
 6. Неорганические включения. К этому признаку следует отнести наличие конкреций, их состав, размер, содержание и характер распределения в породе.
 7. Органические остатки. Необходимо описать состав, сохранность и условия захоронения органических включений.
 8. Вторичные изменения породы. К этим изменениям относятся окремнения, доломитизация, ожелезнение, наличие колец Лизеганга — явления, вызванного неравномерным окрашиванием пород окислами железа и марганца, что приводит к появлению «ложной слоистости» или нередко рядов концентрически расположенных колец.
 9. Сланцеватость и трещиноватость. Отмечается развитие в породах сланцеватости и трещиноватости (трещины отдельности и тектонические), оценивается их взаимоотношение со слоистостью.
- При визуальном изучении пород в полевых условиях можно пользоваться приведенной ниже схемой (табл. 5).

ПРИМЕРЫ ОПИСАНИЯ ПЕСЧАНЫХ И АЛЕВРИТОВЫХ ПОРОД

Песчаник юры Воронежской области. Макроскопическое описание.

Песчаник средне-крупнозернистый аркозовый с карбонатным цементом (вскипает от HCl). Цвет серовато-желтый, текстура слоистая, чередование слоев более грубого и более мелкого материала, слои толщиной 2—3 мм, нормальные, горизонтальные. В слоях грубого материала встречаются обломки раковин пелеципод.

Алеврит юрских отложений Кавказа. Макроскопическое описание.

Порода светло-серого цвета, существенно кварцевая плотная, крепкая, тонкослоистая благодаря чередованию слоев, обогащенных слюдой и почти без слюды. От HCl не вскипает. Размер слоев от 1 до 3 мм.

МАКРОСКОПИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД

В целом макроскопическое описание глинистых пород производится по общей схеме, близкой к описанию обломочных пород, однако здесь имеется ряд отличительных особенностей (табл.25).

1) При макроскопическом описании определяют водно-физические свойства глин — **размокаемость и пластичность**. Если кусок глинистой породы, помещенный в воду, размокает сразу или спустя 1—20—30 мин, то ее называют глиной, в противном случае это или уплотненная глина, если она размокает в течение нескольких часов или суток или аргиллит, или глинистый сланец, если она не размокает. При определении пластичности порошок породы замешивают с водой и тесто раскатывают между пальцами. Настоящие глины раскатываются в очень тонкую нить, тяжелые суглинки в более толстую, легкие суглинки в нить, диаметром 2—3 мм, а супеси не раскатываются. Толщина нити является мерой глинистости и пластичности.

2. **Минеральный состав глин макроскопически определяется приблизительно**. Однако в условиях полевой работы с глинистыми породами часто бывает важно быстро установить их минеральный состав и степень промышленной ценности. Большая часть глинистых пород представляет собой сложную смесь нескольких минералов, что делает трудным или невозможным их полное определение. Глинистые же породы, приближающиеся к мономинеральным или мономинеральные (каолинитовые, монтмориллонитовые, гидрослюдистые), могут быть определены довольно точно без сложных исследований.

При макроскопическом определении минерального состава нередко используют свойство разбухаемости глинистых пород. Каолинитовые глины в воде не разбухают, сухие, жирные на ощупь. Гидрослюдистые глины в воде не разбухают, но распадаются на мелкие комочки, чешуйки и пластинки. Монтмориллонитовые глины сильно набухают (до десятикратного

увеличения объема) и превращаются из плотной породы в желеобразную массу. Капля воды на поверхности вызывает вспучивание у бентонитовых глин; флоридиновые глины воде распадаются на угловатые кусочки. Примесь щелочноземельных элементов в монтмориллонитах снижает набухание.

В целом по возрастанию интенсивности набухания глинистые минералы образуют ряд: каолинит—галлуазит—гидрослюды — монтмориллонит. В числовом выражении значение свободного набухания глинистых минералов колеблется от 5— 60 % для каолинита до 140—200 % для монтмориллонита. В пределах одной группы минералов, содержащих обменные катионы, значение набухания меняется в зависимости от состава, увеличиваясь от одновалентных катионов к трехвалентным.

3. Большое внимание при макроскопическом исследовании уделяется цвету, помогающему нередко определению их состава. Отмечается цвет, как правило, во влажном состоянии. Каолинильные глины отличаются обычно светлой окраской — от белой по желтой или серой. Они могут быть представлены как высокопластичными разностями, так и иметь пониженную пластичность, монтмориллонитовые и бейделлитовые глины нередко восковидные, высокопластичные, просвечивающие в тонких краях. Они окрашены в голубовато-зеленоватые, сероватые, реже желтоватые цвета. Гидрослюдистые глины малопластичны и характеризуются обычно разнообразной по тонам и интенсивности окраской, они часто пестроцветные. Гидроокислы и окислы железа окрашивают глины в различные оттенки желтого, красного и фиолетового цветов. Окислы марганца придают им розоватую или буроватую окраску. Примесь битумов придает глине светлые коричневатые тона. Гуминовые соединения придают глинам окраску от серой до черной.

4. Структурные особенности глин и степень их дисперсности при макроскопическом определении оценивают ориентировочно, по пластичности (см. выше).

5. Текстуры глин изучаются путем наблюдения над слоистостью и напластовыми образованиями. Дается детальное описание слоистости, определяется ее морфологический тип, делаются измерения мощностей слоев и серий, зарисовки и фотографии. Наблюдения над другими текстурами (знаки волн, трещины усыхания, гиероглифы и др.) также сопровождаются детальными описаниями и измерением их ориентировки в пространстве.

6. При характеристике глинистых пород обычно отмечают отдельность и излом. В свежем влажном состоянии глины и глинистые породы не имеют отдельности (или она плохо выражена), а при высыхании распадаются на куски различной формы и размеров. В слоистых глинах часто наблюдаются плитчатая и слоистая отдельность. Неслоистые глины распадаются на куски угловатой, комковатой ореховидной или эллипсоидальной формы, т. е. имеют угловатую, комковатую и другие виды отдельности. В уплотненных глинах и аргиллитах встречаются скорлуповатая, желвакообразная, плитчатая и другие виды отдельности. При описании глинистых пород отмечается излом. Тонкодисперсные глины обычно имеют гладкий, матовый, шелковистый, гляцевитый, раковистый, чашуичатый излом. Глины, содержащие алевроитовую примесь, — землистый неровный, шероховатый излом, песчаные глины — зернистый и неровный. Сильно уплотненные глины имеют гладкий, матовый, раковистый и яшмовидный излом. Глинистые и аспидные сланцы отличаются наличием сланцеватости и плитчатости, филлитоподобные в изломе имеют шелковистый отлив.

ПРИМЕРЫ ОПИСАНИЯ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД

Глина. Карбон, тульская свита (Боровичи). Макроскопическое описание.

Глина серого цвета, полупластичная, однородная, с неровным шероховатым изломом; от HCl не вскипает, раскатывается в рвущуюся нить; содержит углефицированные остатки растений.

Глина часовьярская. Полтавская серия неогена (Донбасс). Макроскопическое описание.

Глина серовато-белая, пластичная, вязкая, хорошо режется ножом, часто с блестящими поверхностями скольжения; излом неровный, иногда скорлуповатый; от HCl не вскипает, раскатывается в тонкую нить (тонкодисперсная).

Глина каолиновая — первичный каолин (Глуховецкое месторождение Украина). Макроскопическое описание.

Глина белая, жирная на ощупь, пластичная, с примесью мелких зерен кварца песчаной и алевроитовой размерности; от HCl не вскипает, раскатывается в тонкую нить.

МАКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД

Характеристика карбонатных пород дается по общей схеме (см. гл. II). Прежде всего определяется название породы. Для оценки состава используют 5 %-ную соляную кислоту и лупу. Известняки бурно вскипают в HCl. Крупнокристаллические доломиты с 5 и даже с 10%-ной HCl не вскипают, мелкокристаллические доломиты сначала впитывают кислоту, а затем медленно выделяют пузырьки газа, пелитоморфные доломиты с HCl вскипают. Доломитовая мука вскипает бурно. Анкериты реагируют сходно с доломитами или несколько слабее, сидериты не вскипают и в порошок. Для карбонатных пород важно отмечать цвет как на свежем изломе, так и на выветрелой поверхности. Желтый или красный цвет ее часто свидетельствует о наличии железистых карбонатов, а белесая окраска — о чистых известняках. При визуальном описании карбонатных пород в полевых условиях можно пользоваться схемой (табл. 33).

Структура карбонатных пород макроскопически может быть охарактеризована с разной степенью детальности. Крупно-среднезернистые структуры видны невооруженным глазом, более мелкие не различаются между собой. В шлифовках при смачивании поверхности водой или другими жидкостями удается выявить особенности строения, незаметные невооруженным глазом. Об особенностях структуры нередко можно судить по излому породы. Микрoзернистые имеют землистый излом, средне-крупнозернистые имеют кристаллический сверкающий излом.

Текстуры карбонатных пород отличаются большим разнообразием: широко распространены неслоистые и слоистые породы, обладающие горизонтальной, косой и волнистой слоистостью. Нередки биогенные и эпигенетические текстуры (замещения, растворения, стилолитовые и сутурные).

Некарбонатная примесь, представленная песчано-алевритовым обломочным материалом, устанавливается под лупой сравнительно легко. Глинистая примесь проявляется в темно-серых окрасках и в мягкости породы. Широко распространен полевой метод определения глинистости — темное пятно после действия; соляной кислоты.

ПРИМЕРЫ ОПИСАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД

Известняк. Средний карбон Донбасса (Белокалитвенский район). Макроскопическое описание.

Порода светло-серого цвета, плотная массивная с шероховатым изломом. На выветрелой поверхности видны обломки раковин брахиопод и члеников морских лилий. От HCl бурно вскипает. На шлифовке видна слабо намечающаяся слоистость по ориентировке органических остатков и их скоплений.

Доломит. Верхний карбон Подмосковья. Макроскопическое описание. Порода плотная, светло-серая, текстура массивная, в изломе сахара-розовая, от HCl не вскипает.

Доломит. Нижняя пермь Донбасса. Макроскопическое описание.

Порода плотная, крепкая, тонкослоистая, серого цвета, излом шероховатый, на плоскостях напластования глинистые примазки, от HCl вскипает.

Известняк оолитовый. Юра Днепровско-Донецкой впадины. Макроскопическое описание.

Карбонатная порода, состоящая из оолитов размером от 0,5 до 1,5 мм желтовато-белого цвета, сцементированных кальцитом. Структура оолитовая однородная неслоистая. От HCl бурно вскипает.

Мел белый пишущий. Верхний мел (г. Белгород). Макроскопическое описание.

Порода белого цвета, скрытокристаллическая однородная со скорлуповатым изломом, марает пальцы, от HCl бурно вскипает. На поверхности, зачищенной ножом и увлажненной водой, наблюдается ихнитовая текстура (текстура ходов илоедов).

ТАБЛИЦА 5

Схема визуального определения обломочных пород в полевых условиях

Рыхлые	> 100 мм	окатанные -> валуны неокатанные -> неокатанные валуны		
	100-10	окатанные -> галька неокатанные -> щебень		
	10-1	окатанные -> гравий неокатанные -> дресва		
	1-0,5 (зерна видны простым глазом или в лупу)	пески	вскипают * -> пески с раковинным материалом и с обломками карбонатных пород не вскипают -> пески без раковинного материала и обломков карбонатных пород	
	<0,05 (зерна не видны в лупу)	алевриты (рыхлые, связанные)	вскипают -> алевриты с карбонатом -> размокают в воде (илы озерные морские)	
		держатся в кулке	не вскипают -> алевриты без карбоната -> в воде быстро распадаются на отдельные частицы (лёссы)	
	Сцементированные***	> 100	окатанные -> валунные конгломераты ** неокатанные -> брекчии **	
100-10		окатанные -> конгломераты ** неокатанные -> брекчии **		
10-1		окатанные -> гравелиты ** неокатанные -> дресвиты **		
1—0,05 (зерна видны простым глазом или в лупу)		->песчаники	вскипают -> песчаники с карбонатным цементом не вскипают-> песчаники с глинистым, -> в воде размокают -> песчаники с кремнистым, железистым с глинистым цементом и другим цементом вскипают-> алевролиты с карбонатным цементом	
< 0,05 (зерна не видны в лупу)		алевролиты	не вскипают-> алевролиты с глинистым-> в воде размокают -> алевриты кремнистым, железистым с глинистым цементом и другим цементом	
Породы смешанного состава (связанные) песчано- и алеврито-глинистые		тяжелые суглинки -> тесто из породы с водой раскатывается в тонкую нить		
		легкие суглинки -> тесто из породы с водой раскатывается в толстую нить (1—2 мм) или в толстые расплюснутые шнурки		
* Реакция на вскипание проводится с соляной кислотой				
** Породы сцементированные и смешанного состава могут быть карбонатными и не содержать карбонатов.				
*** Метаморфизованные породы в поле определяются приблизительно по их крепости и сланцеватости — плитчатости; точно—в лаборатории.				

Схема для визуального определения глинистых пород в полевых условиях

<p>Рыхлые ->- глины (связные)</p>	<p>вскипают* -> карбонатные глины</p>	<p>в воде разбухают; тесто, замешанное водой, раскатывается в тонкую нить</p> <p>-> тонкодисперсные глины</p>
<p>Сцементи рованные -> аргиллиты (однородные или слоистые, крепкие)</p>	<p>не вскипают -> некарбонатные глины</p>	<p>тесто, замешанное с водой, раскатывается в толстую нить</p> <p>в воде плохо разбухают или не разбухают — не пластичны</p> <p>капля воды на поверхности вызывает вспучивание</p> <p>в воде распадаются на угловатые кусочки</p> <p>-> грубодисперсные, алевроистые и песчаные глины</p> <p>-> окаменевшие глины аргиллитоподобные глины</p> <p>-> бентонитовые глины</p> <p>-> флоридиновые глины</p>
<p>Метаморфизованные глинистые сланцы (сланцеватые, плитчатые, очень крепкие)</p>	<p>вскипают -> карбонатные аргиллиты</p> <p>не вскипают -> некарбонатные аргиллиты</p> <p>вскипают -> карбонатные глинистые сланцы</p> <p>не вскипают -> некарбонатные глинистые сланцы</p>	<p>в воде не размокают или размокают с большим трудом</p> <p>в воде не размокают</p>
<p>* Реакция на вскипание проводится с соляной кислотой.</p>		

Схема визуального определения карбонатных пород в полевых условиях

Карбонатные породы (компоненты породы обычно видны простым глазом или в лупу, реже неразличимы даже в лупу)	Рыхлые --Вскипают		Ракушечник Раковинный песок Фораминиферовый и другие карбо- натные илы	частицы >1 мм 1—0,05 мм <0,05 мм
	Сцементирован- ные	Вскипают	Известняки Доломитовые известняки Мел Мергель Пелитоморфные доломиты	В воде не размокают и не распадаются за исклю- чением некоторых разно- видностей мела и мергеля
		Не вскипают	Доломиты Сильно окремненные доломиты и из- вестняки	В воде не размокают и не распадаются
	Метаморфизован- ные перекри- сталлизованные	Вскипают	Кристаллически-зернистые и мраморизованные известняки (зерна видны простым глазом или в лупу)	То же
Не вскипают		Кристаллически-зернистые мраморизованные доломиты (зерна видны простым глазом или в лупу)	»	

Пр и м е ч а н и е . Реакция вскипания с соляной кислотой.