

ОПИСАНИЕ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД

Начинать следует с установления или уточнения компонентного состава пород. При этом особое внимание уделяется выявлению обломочных, глинистых и хемогенно-биогенных компонентов, а также их соотношению в породе. Преобладание того или иного компонента служит основанием для отнесения осадочных пород к одной из трех генетических групп в соответствии с классификацией М.С. Швецова: обломочным, глинистым, хемогенным и биохемогенным породам.

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ И ОПИСАНИЯ ОБЛОМОЧНЫХ ПОРОД

Обломочные породы узнаются по присутствию в них обломков – продуктов механического разрушения первичных пород или разрушительной силы взрыва вулканических процессов.

1. Обломки внимательно изучаются по составу и структуре. При этом устанавливается их вулканогенное или экзогенное происхождение.

Если преобладающая часть обломков представлена вулканическими породами, лапиллями, вулканическими стеклами, остроугольными кристаллокластами минералов, то порода имеет вулканогенно-обломочное происхождение.

Если же среди обломочного материала преобладают устойчивые к разрушению породы и минералы: кварц, полевые шпаты, слюды, акцессорные минералы, кварцит, породы гранитоидного состава, то породы имеют нормально-осадочное, экзогенно-обломочное происхождение.

2. Продолжать необходимо с выяснения соотношения обломков различного состава. В первую очередь рассматривается количество обломков кварца, полевых шпатов и обломков пород, а затем других компонентов. Это дает возможность отнести осадочную породу либо к мономиктовым (~95 % кварца), либо к олигомиктовым (75–95 % кварца и полевого шпата), либо к полимиктовым аркозам (полевых шпатов не < 25–30 %), либо к полимиктовым грауваккам, состоящим, в основном, из обломков различных пород.

3. Следующий этап исследования – это этап определения степени цементации породы: рыхлая (сыпучая), слабо цементированная (растирается в руках) или литифицированная (обломки цементированы). В рыхлых породах изучается обломочный материал, а в литифицированных изучаются сначала обломочный, а затем цементирующий материал. При этом рассматриваются текстурно-структурные особенности пород.

4. Сначала определяется и указывается абсолютный размер обломков, т.к. этот признак является классификационным и используется в названиях породы. *Абсолютный размер обломков* определяются с помощью окуляра-микрометра или с помощью обычного окуляра, длина радиуса которого известна в сочетании с тем или иным объективом. Следует еще раз подчеркнуть, что абсолютный размер обломков отражается в названии породы.

5. *Отсортированность обломочного материала* – это процентное соотношение обломков различных размеров.

6. *Окатанность обломков* – это особенность, приобретенная в процессе транспортировки.

7. Кроме степени окатанности необходимо еще отличать *степень сферичности обломочных зерен* и отмечать их изометричность, удлинённость или уплощённость.

8. *Конфигурация обломков* обусловлена в основном влиянием физико-химических особенностей окружающей среды. Последняя может оказывать корродирующее, регенерирующее в кристаллизующее влияние.

9. *Очертания обломков* меняются постоянно в процессе их преобразования. Особенно интенсивно они изменяются в процессе деформации обломочных пород, в процессе их катагенетического преобразования. В этом процессе обломки сближаются, происходит их частичная механическая или пластическая деформация, растворение в местах наибольшего давления, перекристаллизация под давлением. Обломки приобретают новые очертания, а породы новое строение. Принято выделять три типа очертаний обломков и соответствующих

структур обломочных пород: конформные, инкорпорационные, микростилолитовые (рис.1.1.6а, б, в).

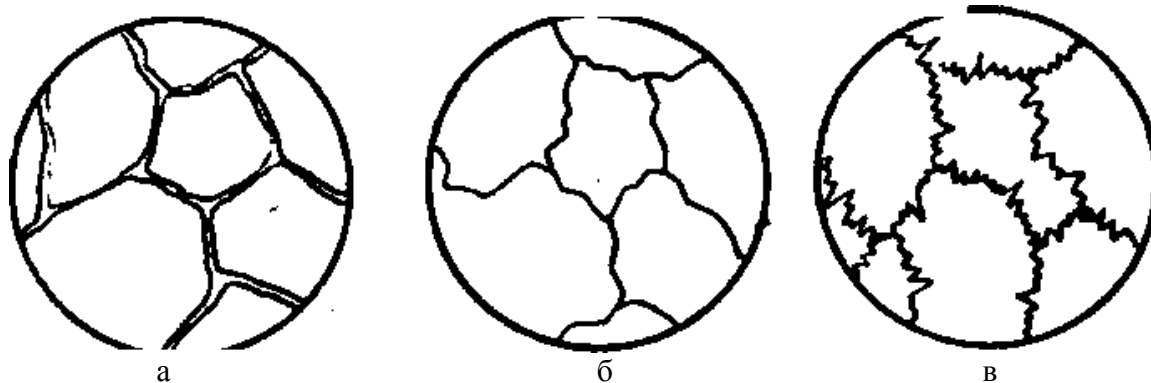


Рис. 1.1.6. Очертания обломков и соответствующие структуры обломочных пород: а) конформные, б) инкорпорационные, в) микростилолитовые

Конформные очертания – форма каждого зерна приспособляется к форме соседних.

Инкорпорационные очертания – очертания, изменившиеся под действием внедрения одних обломков в другие.

Микростилолитовые очертания характеризуются проникновением обломков друг в друга по сложной зубчатой сутурной границе.

После структурной характеристики обломков должна следовать характеристика вещественного состава обломков. Степень детальности характеристики определяется целью исследований. Студент же должен дать максимально исчерпывающую характеристику, используя возможности микроскопических исследований и своих знаний.

10. Особенности изучения и описания цементирующего материала. При этом характеризуется агрегатное состояние цемента (аморфный он или кристаллический), особенности заполнения им свободного пространства в породе (базальное, поровое, контактовое, пойкилитовое), воздействие на обломки (корродирующее, регенерирующее, крустифицирующее).

11. Особенности изучения микротекстуры пород. При характеристике микротекстуры пород обращается внимание на следующие ее особенности: равномерность распределения обломков в цементе, количественное соотношение обломков и цемента, наличие порового пространства и характер пористости и трещиноватости.

12. Количество обломочного материала и цемента.

13. Пористость и особенности ее изучения. Под пористостью понимается часть объема породы, не занятая минеральной или органической (за исключением углеводов) частями. Пористость измеряется в процентах. Для количественного определения пористости используют специальные установки, а для изучения особенностей строения порового пространства используют шлифы, приготовленные из пород, которые насыщены под давлением бакелитом или специальным красителем.

При описании порового пространства необходимо обращать внимание на следующие признаки: наличие пор и их объем; особенности распределения пор в породе (равномерное или неравномерное); виды пор: первичные – межгранулярные; вторичные – каверновые или трещинные) (рис.1.1.9а, б, в); форма пор–изометричная, овальная, каверновая, разнообразная); размер пор–(сверхкапиллярные $<0,1$, капиллярные – $0,0002-0,1$, субкапиллярные $<0,0002$ мм); размер трещин–макротрещины $>0,1$ мм и микротрещины $<0,1$ мм).

Пример описания обломочной породы

Обр. № 1. Песчаник крупнозернистый олигомиктовый глауконитово-кварцевый.

Макроописание. Порода темная с зеленоватым оттенком, текстура ее плотная, литифицированная, однородная, слабоориентированная. Структура обломочная, псаммитовая (размер обломков около 1 мм), равномернообломочная. В составе обломков породы виден кварц и буровато-зеленоватый минерал. Цемент породы прочный, твердый, темный, почти

черный. Порода слабо реагирует с HCl, при этом выделяет запах сероводорода. При реакции с молибденово-кислым аммонием образуется желтоватое пятно, свидетельствующее о присутствии пяти окиси фосфора.

Микроописание. Под микроскопом подтверждается наличие обломков. Обломки представлены кварцем~50 %, глауконитом~30 %, полевыми шпатами~10 %, микрокварцитами 5 %, чешуйками светлых слюд 5 %. В единичных зернах отмечен циркон.

Обломки имеют средний размер 0,7 мм и оставляют до 90 % породы. Встречаются крупные обломки с максимальным размером около 1,2 мм и более мелкие, с минимальным размером около 0,3 мм. Степень сортированности обломочного материала хорошая. Обломки полуокатанные в основном (кварц, полевые шпаты) и окатанные (обломки зеленых глауконитовых стяжений). Обломочный материал, преимущественно полевошпатовый, корродированный. Очертания обломков не зависят друг от друга.

Цемент породы поровый, количество его около 10 % породы. В нем наблюдаются и аморфные, и кристаллические образования. Аморфные образования тяготеют к глауконитовым зернам. Они представлены бурым фосфатным веществом и гелефицированными частицами органического вещества. Остальная часть представлена кальцитом с мелкими включениями зерен пирита. Структура кристаллических образований кальцита мелкозернистая, равномернозернистая, гранобластовая. Новообразованные минеральные преобразования, поры и трещины не наблюдаются.

Пример описания глинистой породы

Глинистые сланцы. Баженовская свита. Томская область

Порода имеет темные, почти черные окраски. В составе породы преобладают глинистые минералы, вероятно гидрослюды. Присутствуют в породе кварц, халцедон, кальцит, пирит и черное сгустковое и тонкорассеянное органическое вещество—кероген. Около наиболее крупных его стяжений (сгустков) наблюдаются изометричные каемки, ореолы и пятна битумоидов. Текстуры породы тонкослоистые, горизонтальнослоистые, микрослоистые, параллельнослоистые. Слойки имеют мощность ~ 0,5 мм. Они подчеркиваются и особенностями распределения захороненного органического вещества (РОВ) и особенностями распределения минерального вещества и структур пород.

Порода в воде не набухает, не размокает, не становится жирной или пылевой на ощупь. Она относится к литифицированным диагенетизированным разновидностям глинистых пород. Текстуры в целом сланцеватые. Сланцеватость проявляется в субпараллельном расположении компонентов и микротрещиноватости, возможном кливаже породы. Сланцеватость совпадает со слоистостью. Трещиноватость полая, капиллярная (язык слегка прилипает к трещиноватым участкам породы). На свежих сколах трещин наблюдаются битуминозные пятна, четко видимые в ультрафиолетовом свете.

В породе встречаются прослои, мощностью до 20 мм, сложенные кремнистыми или карбонатными минералами, а также тончайшие ритмичные прослои, обогащенные РОВ. В таких прослоях наблюдаются мелко- и микрозернистые, равномернозернистые структуры и также реликты органогенных структур. Среди последних отмечаются псевдоморфозы пирита по мелким форменным организмам и псевдоморфозы кварца по сферическим образованиям, вероятно, радиоляриям.

Формирование породы происходило в спокойном морском водоеме с периодически меняющимися условиями седиментации и диагенеза осадка. Об этом свидетельствуют тонкослоистые текстуры пород.

В процессе седиментации обстановка была восстановительной, способствующей накоплению пирита и захоронению рассеянного органического вещества (РОВ). В целом она была слабощелочной, меняющейся на слабокислую (чередование породы с тонкими прослоями кальцита и минералов кремнезема). Накопление материала происходило медленно, глинистые минералы приобретали ориентировку, органическое вещество разлагалось. В диагенезе ОВ превращалось в устойчивый кероген, а порода в целом литифицировалась.

На стадии катагенеза порода подвергалась воздействию температур и давлений. Воздействие сопровождалось проявлением хрупких деформаций, выразившихся в кливаже, рассланцовке пород и трещиноватости, а также воздействием флюидов и выделением из РОВ битумоидов.

Примеры описания хемогенно-органогенных пород

Фосфорит. Пурлинское месторождение. Горная Шория

Цвет породы темно-серый, черный, обусловленный тонкой примесью органического вещества. Сложена порода в основном хемогенным фосфатом кальция (положительная реакция с молибденово-кислым аммонием). В качестве примесей присутствуют мелкообломочный кварц, кристаллические карбонатные минералы (слабая реакция в порошке с соляной кислотой свидетельствует о присутствии доломита).

Текстура породы плотная, участками трещиноватая, неоднородная, горизонтальнослоистая. Слоистость обусловлена более обильным скоплением примесных компонентов.

Включения представлены эллипсоидальными микроконкрециями и округлыми пеллетами размером от 0,1 до 2,0 мм. Конкреции и пеллеты не имеют жеод и септарий, не обнаруживают взаимоотношения со слоистостью.

Структура породы в основном хемогенная, скрытокристаллическая и мелкозернистая. В местах карбонатных скоплений просматривается водорослевый узор. Порода твердая (тв. 4,5–5,0), хрупкая, на изломе блестящая, корочек выветривания нет.

Структурно-текстурные особенности и состав породы свидетельствуют о том, что формировалась она биохимическим путем, в водной среде, обогащенной P_2O_5 , а также CO_2 . Судя по слоистости, обстановка среды формирования породы периодически несколько менялась, при этом привносился терригенный обломочный кварц и усиливалась интенсивность связи CO_2 в карбонаты. В целом же сохранялся восстановительный режим среды, так как порода повсеместно обогащена органическим веществом.

Плотность породы свидетельствует о существенном давлении на стадиях преобразования осадка, а ее трещиноватость – о проявлении последующих хрупких деформаций.

В целом тектоническая обстановка бассейна седиментации при формировании фосфоритов была стабильной и спокойной. Глубина бассейна была незначительной, доступной для произрастания водорослей.

Диагенетические преобразования сопровождались кристаллизацией карбонатов и уплотнением пород.

Сидеритовая порода железистых руд. Томская область

Сидеритовая порода с реликтовым алевритовым обломочным материалом с битуминизированными сферолитами сидерита.

Порода имеет окраску серого цвета с буроватыми пятнами. На фоне основной массы выделяются редкие включения органического (растительного) детрита черного цвета.

Текстура породы плотная, неориентированная, однородная. Структура породы микрозернистая с псаммитовой. Состав породы: сидерит, обломочный материал и захороненное органическое вещество.

Твердость 3, реакция с HCl дает желтоватое пятно.

Микротекстура породы неориентированная, микропятнистая. Пятно имеют темно-бурый и светло-бурый цвет. Они обусловлены скоплениями битуминозного вещества. Структура преобладающей массы породы гетеробластовая мелко-микробластовая, на фоне которой просматривается алевритовый обломочный материал.

Основная масса породы сложена микрозернистым сидеритом. Минерал имеет желтовато-бурю окраску и интерференционную окраску четвертого порядка. Сидерит равномерно распределен в породе.

На фоне основной массы породы выделяются редкие обломки кварца и пород. Они корродированы сидеритом и катаклазированы. Размер обломков менее 0,1 мм. Обломочный материал составляет ~ 10%.

Глинистые минералы в породе имеют подчиненное значение. Встречаются они в виде стяжений, по форме и размерам подобные обломкам кварца. Возможно, они образовались по обломкам полевых шпатов. Размеры стяжений от 0,1 мм и менее. Глинистые минералы представлены разновидностями групп каолинита и иллита. Величина двупреломления минерала группы каолинита 0,007-0,008. Минерал группы иллита (гидрослюда) имеет желтую интерференционную окраску I порядка. Каолинит имеет более мелкочешуйчатые изометричные зерна относительно гидрослюда. Последние образуют более крупные и удлиненные чешуйки по сравнению с каолинитом.

Заслуживает внимание микропятнистость пород. Она обусловлена не только повышенным скоплением бурого битуминозного вещества, но и более интенсивной раскristализацией сидерита. Последний в пятнах приобретает отчетливое гранобластовое гомеобластовое строение, указывающее на интенсивный процесс перекристаллизации. Местами сидерит формируется в виде сферолитов с зональным строением. Зоны подчеркиваются повышенным количеством в них битумоидов. Это указывает на одновременность роста сферолитов сидерита и поступлением битумоидов в систему преобразования пород.