

ПЕТРОГРАФИЯ

Е. П. ЕРМОЛОВА

**О ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССОВ
МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЯ В ПЕСЧАНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ
МИОЦЕНА И ОЛИГОЦЕНА ГРУЗИИ**

(Представлено академиком С. И. Мироновым 16 III 1953)

При тщательном изучении структур песчаников миоцена и олигоцена разных районов Грузии в них обычно обнаруживались следы неоднократных вторичных изменений. Установление последовательности вторичных изменений структур песчаников основано на неравномерном развитии тех или иных процессов в отдельных пластах песчаников по разрезу и даже в одном пласте по площади. Чтобы установить последовательность выделений эпигенетических минералов, следует учитывать характер их размещения в поровых пустотах породы, их взаимоотношения друг с другом, с обломочными и сингенетичными компонентами породы. Важно знать также и геохимические свойства эпигенетических минералов, что даст возможность обнаружить явления замещения одних минералов другими.

Большая роль геохимической обстановки (рН и гН) для химической седиментации и устойчивости минералов в осадке была подмечена многими исследователями. Сводка литературных данных по этому вопросу приведена в работе Г. И. Теодоровича⁽⁵⁾, который выделил естественные геохимические фации.

Повидимому, образование и устойчивость минералов в породе будет определяться условиями, более или менее близкими к тем, которые имели место в минеральных осадках в период их седиментации. Установив очередность выделения минералов в результате исследования под микроскопом и зная хотя бы приблизительно значения рН образования данного минерала, можно определить характер изменения щелочности растворов, фильтровавшихся через породу.

В качестве примера можно привести анализ многократных изменений в структуре и минералогическом составе песчаных пород, наблюдаемых в разрезе отложений нижнего сармата, в районе сел. Земо-Натанеби (Западная Грузия).

Аллотигенный материал этих песчаников представлен, главным образом, обломками эффузивных пород, моноклинными пироксенами, плагиоклазами и обломками карбонатных пород и глинистых сланцев. В значительно меньшем количестве отмечены также кварц, ортоклаз, роговые обманки, обломки силицитов, органические образования, слюды, рудные минералы, эпидот, пирит, нерудные непрозрачные минералы и незначительная примесь других акцессорных минералов.

Из эпигенетических минералов в песчаных породах нижнего сармата наиболее распространены кальцит (0—38,5%), анальцим (0—19,0%), десмин (0—5,0%), хлорит (0—38,0%) и бурые гидроокислы железа.

Пределы рН устойчивости каждого эпигенетического минерала выяснялись на основании литературных и экспериментальных данных и наблюдений над образцами, представляющими отложения олигоцена и миоцена всей Грузии. Величина рН образования тех или иных минералов находится в пределах рН существования этих же минералов. Выясняя пределы колебаний рН, при которых сохраняется устойчивость разных минералов, мы тем самым грубо ориентировочно определяем геохимическую обстановку их образования.

Полученные данные показывают, что кальцит устойчив в щелочной среде, неустойчив в слабощелочной и является «запрещенным» для более низких значений рН. Хлорит устойчив в слабощелочной среде. Анальцит устойчив в слабокислой и неустойчив в слабощелочной и щелочной средах. рН образования десмина, вероятно, близок к рН кальцита, но несколько ниже. Бурые гидроокислы Fe в окислительной обстановке (по rH) выделяются в слабокислой среде.

Последовательность вторичных изменений минерального состава в песчаных отложениях сармата сел. Земо-Натанеби можно изобразить в виде схемы (см. табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Физико-химическая обстановка среды в момент накопления осадка	Диagenез осадков и осадочных пород (направление последовательности диагенетических процессов)					
	Щелочная среда	слабокислая среда	или: щелочная среда (?) *	щелочная среда	слабо щелочная среда	слабокислая среда
1. Накопление терригенного материала с одновременным образованием сингенетического альцитового осадка	1. Полное или частичное растворение кальцита 2. Растворение пироксенов или роговых обманок 3. Растворение основных и средних плагиоклазов 4. Образование анальцита	1. Образование десмина в очень слабо перекристаллизованном кальците	1. Слабая коррозия анальцита 2. Образование эпигенетического кальцита	1. Растворение кальцита 2. Растворение анальцита 3. Образование хлорита	Выделение бурых гидроокислов железа	Образование эпигенетического кальцита (во вторичных трещинах песчанников)

* В отдельных прослоях песчаников вместо слабокислой среды наблюдалась щелочная (?).

Обоснованиями для установления такой последовательности диагенетических изменений в породах являются следующие, отмеченные при исследовании под микроскопом, факты:

а) Полное или частичное растворение кальцита (аллотигенного и сингенетического) в осадке. В больших количествах кластический кальцит встречается лишь в песчаниках с цементом частично перекристаллизованного кальцита; таким образом его наличие в породе определяется вообще устойчивостью кальцита против

растворения, как в период седиментации, так и за время существования породы. В образцах, где имеются лишь единичные обломки кальцита, кальцитовый цемент или отсутствует, или подвергся глубокой перекристаллизации. Иногда на этих обломках кальцита можно заметить следы растворения.

Обломки средних и основных плагиоклазов, пироксенов и роговых обманок также подверглись частичному растворению.

б) Образование анальцима или десмина. Идиоморфизм и характер залегания цеолитов анальцима и десмина в породах (в виде облицовывания стенок поровых пустот) говорят о полном или почти полном отсутствии цемента во время их кристаллизации. Замеченное нами непосредственное прирастание анальцима к остаткам после растворения кальцита оолитовой структуры говорит о выделении анальцима именно после или во время растворения сингенетического кальцита.

в) Образование эпигенетического кальцита. Эпигенетический кальцит заполняет все оставшееся свободное пространство после выделения анальцима, поэтому он является более поздним образованием, чем анальцим или десмин. В иммерсионных препаратах этих образцов обнаружена незначительная корродированность анальцима.

г) Растворение эпигенетического кальцита и анальцима и хлоритизация. В сильно хлоритизированных образцах песчаников констатируется несколько случаев замещения хлоритом органогенного кальцита. Следовательно, можно предполагать наличие в прошлом в соответствующих отложениях также и первичного химического и эпигенетического кальцита и последующее его замещение хлоритом. Степень корродированности анальцима стоит в тесной связи с масштабом хлоритизации породы. В сильно хлоритизированных образцах отмечается полное или почти полное отсутствие анальцима и кальцита.

д) Выполнение вторичных трещинок песчаников кальцитом последующей генерации и выделение бурых гидроокислов железа. Выполнение вторичных трещинок, секущих как кальцитовый цемент, так и кластические зерна кальцитом, говорит о новом выделении кальцита в последнюю очередь. Выделение бурых гидроокислов железа встречаются во многих образцах песчаников в виде незначительного и неравномерного пропитывания хлорита, т. е. бурые гидроокислы железа имеют более позднее происхождение, чем эпигенетический хлорит.

В отдельных образцах песчаных пород нижнего сармата вообще отсутствовали некоторые вторичные изменения. Например, в одном образце песчаника процессы диагенеза приостановились на процессе выделения анальцима. Бросается в глаза связь между отсутствием эпигенетического кальцита и хлорита и отсутствием следов растворения на кристаллах анальцима, показывающими, что растворение анальцима связано с растворами, вызвавшими выделение эпигенетического кальцита и хлоритизацию породы.

Итак, мы видим, что в структуре песчаников нижнего сармата зафиксированы следы влияния по крайней мере трех разновозрастных растворов с разным значением рН и различной минерализацией.

Во всех песчаных слоях нижнего сармата эпигенетические цеолиты являются одним из первых минеральных выделений в породе. В зависимости от значения рН и солевого состава раствора, в одних случаях наблюдается преимущественное выделение анальцима, в других — десмина. В этот период одновременно происходило также и растворение сингенетического и обломочного кальцита.

Последующее выделение кальцита связано с повышением величины рН раствора. Растворенные компоненты сингенетического и обломочного кальцита снова выпадают из раствора уже в виде вторичной средне- и крупнокристаллической его разновидности.

Хлоритизация породы происходила, в основном, метасоматически при инфильтрации слабощелочных вод, обогащенных магниевыми и железистыми солями. Энергичное разрушение железисто-магнезиальным раствором не только предшествующих эпигенетических выделений, но и некоторых кластических минералов говорит о резком изменении геохимической обстановки породы, вызванном инфильтрацией нового раствора. Последнее, в свою очередь, повидимому, было связано с тектоническими явлениями, происходившими в послесарматское время. Эти явления вызвали пространственное перемещение пластов осадочных пород и появление новой сети дизъюнктивных нарушений, нарушивших прежний режим фильтрации подземных и поверхностных вод.

Образование наиболее поздних эпигенетических минералов, к которым относятся бурые гидроокислы железа и кальцит, в виде выделений вторичных трещинок, возможно, объясняется деятельностью уже поверхностных вод в зоне выветривания.

Определение конкретного источника материалов для образования цеолитов и хлоритов затрудняется тем, что на территории Гурии наблюдается широкое развитие вулканогенных пород, сильно цеолитизированных и хлоритизированных, и наличие большой сети дизъюнктивных нарушений.

Таким образом, в результате тщательного изучения эпигенетических процессов и установления их последовательности в отдельных разрезах терригенных отложений значительно облегчается задача выяснения деталей истории существования осадочных пород. Кроме того, такие исследования в региональном масштабе дают возможность установить закономерности образования и изменения вторичных минеральных тел не только во времени, но и территориально, что имеет важное значение при определении закономерностей изменения физических свойств нефтеносных отложений.

Институт нефти
Академии наук СССР

Поступило
12 I 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Д. С. Белянкин, В. П. Петров, Петрография Грузии, Изд. АН СССР, М.—Л., 1945. ² Э. С. Дана, Описательная минералогия, 1937. ³ Г. С. Дзодзидзе, Домноценовый эффузивный вулканизм Грузии, Тбилиси, 1948. ⁴ Н. В. Ренгартен, Зап. минер. об-ва, сер. 2, в. 69 (1940). ⁵ Г. И. Теодорович, Бюлл. МОИП, отд. геол., в. 22, № 1 (1947).