

УДК 551.341.231:553.2

ЛИТОЛОГИЯ

Ю. Н. БРАГИН

СМЕШАНОСЛОЙНЫЕ ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ ИЗ ДРЕВНЕЙ КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ ГНЕЙСОВ ПРИАЗОВЬЯ

(Представлено академиком Ф. В. Чухровым 10 XI 1971)

Из всех известных в настоящее время смешанослойных глинистых минералов наибольшее распространение имеют минералы, состоящие из двух типов слоев — слюдоподобных и монтмориллонитовых. Возможность использования этих минералов для характеристики различных стадий осадочного процесса привлекает к ним внимание многих исследователей ((¹, ³, ⁵⁻⁷) и др.). Однако вопросы генезиса смешанослойных минералов все еще являются во многом неизученными. Новые данные о генезисе смешанослойных глинистых минералов типа гидрослюда — бейделлит в условиях выветривания получены автором при изучении древней коры выветривания пород гнейсовой толщи Приазовья.

Гнейсовая толща, слагающая основную часть Приазовского кристаллического массива, имеет архейский — нижнепротерозойский возраст. В пределах северо-западного склона массива, в зоне его перехода в Украинской кристаллический щит, она представлена главным образом биотитовыми и биотит-амфиболовыми гнейсами, биотит-мусковитовыми кристаллическими сланцами и их мигматитами.

На значительной площади кристаллические породы несут кору выветривания, перекрытую турнейскими известняками, возраст которой условно можно считать раннекарбоновым. Строение коры выветривания в целом однотипно. Представлена она зоной дезинтеграции и нижней глинистой зоной (выщелачивания) суммарной мощностью 3—7,7 м. Верхняя глинистая зона (аккумуляции), содержащая каолинит, не вскрыта бурением. Однако продукты ее размыва зафиксированы в составе карбонатных осадков виле.

Смешанослойные глинистые минералы имеют преобладающее развитие в коре выветривания мигматитов биотит-амфиболовых гнейсов, усредненный состав которых может быть представлен в следующем виде (%): калиевые полевые шпаты 51, плагиоклазы (альбит-олигоклаз) 17,5, кварц 15,8, амфиболы 6,4, биотит 3,5, акцессорные и другие минералы 5,8.

Смешанослойные образования возникают на определенной стадии выветривания пород, в связи с чем локализируются в определенных частях разреза коры выветривания.

В зоне дезинтеграции, характеризующейся слабой подвижностью петрогенных элементов, смешанослойные глинистые минералы образуются в очень малых количествах. По данным рентгеноструктурного анализа, в указанной зоне происходят следующие частичные преобразования исходных минералов. По полевым шпатам развивается диоктаэдрический минерал из группы монтмориллонита, имеющий первый базальный рефлекс при 14,73 Å. Насыщение этиленгликолем приводит к появлению целочисленной серии базальных рефлексов, кратных 16,8 Å, что говорит об отсутствии в образце смешанослойных фаз. В естественном образце, как и насыщенном KCl, сильными являются только базальные отражения нечетного порядка.

Обработка образца LiCl по методике, предложенной Грин-Келли (*), совершенно не снижает способности минерала к набуханию. Насыщенный литием, он имеет первый базальный рефлекс при 12,4 Å, после прокалики 9,82, с этиленгликолем 16,9 и с глицерином 17,7 Å. Следовательно, возникающий по полевым шпатам минерал является бейделлитом. В качестве примеси фиксируются каолинит, имеющий максимум при 7,09 Å, исчезающий после прокаливания препарата, и гидрослюда с максимумом при 9,9 Å.

Биотит дает более широкий спектр новообразований. В составе продуктов начальной стадии выветривания биотита преобладают каолинит, хлорит-вермикулит, в виде примеси присутствует монтмориллонит. По ам-

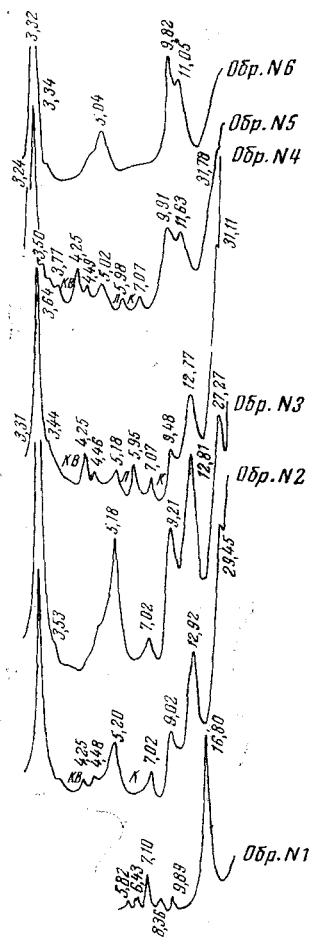
фиболом в зоне дезинтеграции развиваются смешанослойные минералы типа гидрослюда — монтмориллонит, хлорит и каолинит. В целом в породе все эти минералы выступают в качестве незначительной примеси.

Основным глинистым минералом на начальной стадии выветривания глинистых пород является бейделлит (рис. 1). Возникшие в зоне дезинтеграции глинистые минералы претерпевают трансформацию в глинистой зоне коры выветривания.

Образование смешанослойных минералов в указанной зоне выветривания сопровождается накоплением калия, высвобождающегося при разложении полевых шпатов (см. табл. 1). Анализ распределения абсолютных масс показывает, что вынос этого окисла из нижних частей зоны выпелачивания составляет 38% от исходного содержания в породах, постепенно уменьшаясь к ее верхним частям до 14%. Из этого количества около 20% K₂O накапливается.

Образование смешанослойных минералов происходит в результате компенсации отрицательного заряда решетки бейделлита катионами калия и натрия. При этом возникает серия смешанослойных минералов, крайними членами которой являются бейделлит и гидрослюда с единичными пакетами разбухающего минерала (см. рис. 1). Наличие бейделлита в составе серии подтверждается обратимым сокращением разбухающей фазы в образцах №№ 2; 3 и 5, обработанных по ранее упоминавшейся методике Грин-Келли. Следует отметить, что эта обработка не нарушает первоначальной способности промежуточных минералов серии к разбуханию в этиленгликоле. Более того, дифракционные картины образцов из зоны выпелачивания, полученные с этиленгликолем до и после обработки литием, почти полностью идентичны. Крайний член серии — гидрослюда с единичными пакетами разбухающего минерала — на насыщение литием не реагирует.

Прямые преобразования Фурье показывают, что промежуточные минералы возникшей в коре выветривания серии смешанослойных минералов характеризуются самым различным соотношением пакетов бейделлита (B) и гидрослюда (A). Однако содержание бейделлита даже в низах зоны



выщелачивания на контакте ее с дезинтегрированными породами (обр. №№ 2 и 3) не превышает 35—45%, а переслаивание пакетов характеризуется как частично упорядоченное (см. рис. 2).

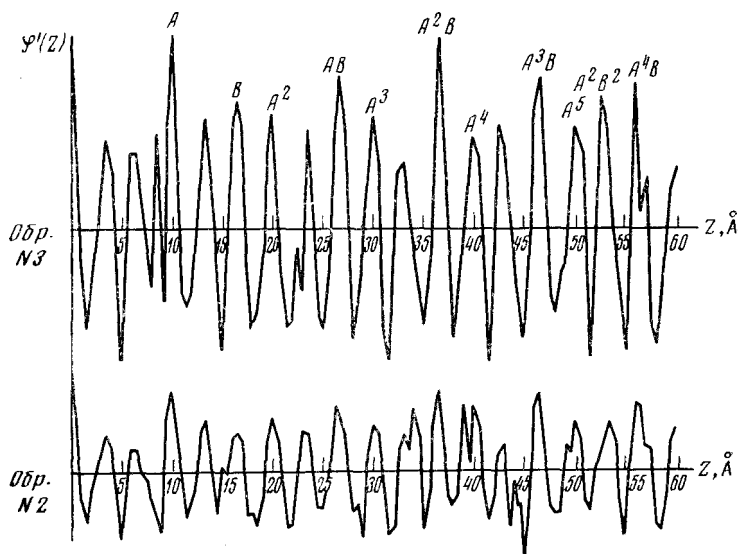


Рис. 2. Фурье-преобразования базальных рефлексов от смешанослойных минералов, насыщенных этиленгликолем

Примерно такой же мотив переслаивания установлен для образцов №№ 4 и 5, характеризующих среднюю и верхнюю часть зоны выщелачивания и содержащих 15—25% бейделлита. Отсутствие строго упорядоченных смешанослойных структур в рассматриваемой коре выветривания, по-видимому, связано с тем обстоятельством, что структура исходного бейделлита состоит из неполярных в отношении степени замещения кремния на алюминий слоев (2).

Приведенные данные позволяют сделать вывод, что частично упорядоченные смешанослойные минералы, состоящие из гидрослюдистых и бейделлитовых пакетов, возникают на начальных этапах формирования као-

Таблица 1

Химический состав исследованных пород (%)

Зоны выветривания	Породы	№ обр.	Место отбора образца	SiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	П.п.п.
Дезинтеграции	Кварц-полевошпатовый гнейс, участками пелитизированный	1	Скв. № 3868; 163,8 м	58,2	1,40	1,67	0,46	15,09	2,05	0,90	8,03	4,42	1,99
Глинистая (выщелачивания)	Гнейс, выветренный до глинистого состояния	2	Скв. № 3907; 270,6 м	61,34	1,16	2,75	0,48	19,44	1,72	1,20	5,38	2,08	1,77
		3	Скв. № 3907; 267,7 м	57,16	1,44	5,35	0,57	20,20	1,16	2,11	5,50	1,0	3,42
		4	Скв. № 3907; 264,6 м	57,01	0,58	3,92	0,32	17,28	3,46	0,05	5,28	1,18	2,80
	Глинистая порода с реликтами гнейсовой текстуры	5	Скв. № 3907; 262,5 м	53,90	0,42	5,57	1,14	18,17	3,74	1,14	6,11	1,56	2,80
		6	Скв. № 9017; 374,3 м	51,36	2,27	4,85	—	21,12	1,67	2,15	6,87	2,15	6,59

линовой коры выветривания кислых пород с существенным содержанием калиевых полевых шпатов. В условиях Донбасса образование этих кор выветривания происходило на фоне постепенной гумидизации климата в переходную верхнедевонскую — нижнекаменноугольную эпоху. Турне-визейская и последующие трансгрессии привели к значительному размыву материала кор выветривания, обусловив широкое развитие в нижнекаменноугольных отложениях Донбасса смешанослойных минералов рассматриваемого типа.

Таким образом, аллотигенный генезис частично упорядоченных смешанослойных глинистых минералов в осадочных породах бассейновых фаций донецкого карбона подтверждается наличием прямой связи между областью выветривания и осадконакоплением.

Артемовская комплексная геологоразведочная
экспедиция треста «Артемгеология»

Поступило
9 XI 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Б. П. Градузов, Изв. АН СССР, сер. геол., 10, 88 (1969). ² В. А. Дрид, Физические методы исследования минералов осадочных пород, М., 1966. ³ Ж. Люка, Трансформация глинистых минералов при осадкообразовании, изученная на глинах триаса, М., 1964. ⁴ Д. М. К. Мак-Юан, Рентгеновские методы изучения и структура глинистых минералов, М., 1965. ⁵ Ж. Мило, Геология глин, Л., 1968. ⁶ Ч. Е. Уивер, Вопросы минералогии глин, М., 1962. ⁷ Г. И. Теодорович, А. И. Конюков, ДАН, 191, № 5 (1970).