

Н. Н. ВЕРЗИЛИН

**О СВЯЗИ БОКСИТООБРАЗОВАНИЯ С АУТИГЕННЫМ
КАОЛИНИТООБРАЗОВАНИЕМ В ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ
СЕВЕРНОЙ ФЕРГАНЫ**

(Представлено академиком Н. М. Страховым 16 VI 1969)

По данным около 600 дифференциальных термических анализов (выполненных для пород в целом, а не только для их тонкодисперсной части, как обычно принято)*, в юрских отложениях Северной Ферганы были выявлены следующие основные минеральные ассоциации глинистых минералов: монтмориллонит-каолинитовая, каолинитовая, каолинит-гидрослюдистая, гидрослюдистая, гидрослюдисто-монтмориллонитовая и монтмориллонитовая (рис. 1). При выделении ассоциации учитывались лишь минеральные группы, содержащиеся в породе в относительно значительном количестве, достаточно отчетливо проявляющиеся на дифференциальных кривых нагревания. Незначительная же примесь, фиксирующаяся обычно только под электронным микроскопом, не принималась во внимание. Оказалось, что каолинитовая ассоциация в подавляющей части юрского разреза имеет очень незначительное распространение, так как обычно каолинит присутствует совместно с гидрослюдой или монтмориллонитом. Есть лишь один маломощный (в среднем 1—2 м, реже до 5—6 м) горизонт, в котором глинистый материал представлен исключительно каолинитовой ассоциацией.

Породы этого горизонта по облику тождественны бокситам и бокситовидным породам Майлисуйского месторождения бокситов, и потому в дальнейшем мы его называем бокситовидным горизонтом. Он представлен различной протяженности линзами (обычно 30—80, реже до 300 м и более) в той или иной мере ожелезненных каолинитовых глин или каолинит-железистых пород, иногда с примесью бемита и гидраргиллита. Они обычно имеют различных оттенков бурую или красную окраску, реже желтую или светло-серую. Нередко окраска распределена пятнами. В породах часто рассеяны, а иногда содержатся в большом количестве темно-бурые или темно-красные железистые бобовины. Именно к этому горизонту приурочены все мезозойские бокситопоявления, известные в Северной Ферганае, что хорошо согласуется с представлениями^(1, 2) о генетической связи платформенных бокситов с каолинитовыми породами. Основные разновидности дифференциальных кривых нагревания пород из бокситовидного горизонта приведены на рис. 2.

Линзы бокситовидных пород занимают вполне определенное стратиграфическое положение, располагаясь в кровле нижнеташкумырской подевиты (средне-верхнелейасового возраста) и непосредственно перекрываясь угленосными отложениями верхнеташкумырской подевиты (возможно уже среднеюрского возраста⁽³⁾). Часто рассматриваемые линзы ложатся прямо на выветрелые палеозойские сланцевые толщи. Изредка они залегают (район р. Майлису) на палеозойских карбонатных отложениях.

Для доказательства большой роли аутигенного каолинитообразования при формировании бокситовидного горизонта наибольший интерес пред-

* Анализы контролировались электронномикроскопическими (137 образцов) и электрографическими (52 образца) исследованиями, произведенными Р. А. Михайлович в Ленинградском отделении Всесоюзного института «Гидропроект».

ставляет район распространения юрских отложений, где они залегают на сланцевых палеозойских толщах, т. е. район правобережья р. Нарын. Частое залегание в этом районе бокситовидного горизонта или непосредственно перекрывающих его отложений на выветрелых палеозойских породах позволяет судить о составе глинистых минералов, продуцировавшихся в корях выветривания во время его отложения, и вообще о составе терригенного материала, выносившегося из области сноса. Проведенное изучение состава этих кор выветривания и относительно неизмененных палеозойских пород показало, что неизменные породы сложены серицитом, а



Рис. 1

Рис. 1. Примеры дифференциальных кривых нагревания основных ассоциаций глинистых минералов юрских отложений Ферганы. 1 — монтмориллонит-каолининовая, 2 — каолининовая, 3 — каолинит-гидрослюдистая, 4 — гидрослюдистая, 5 — гидрослюдисто-монтмориллонитовая, 6 — монтмориллонитовая (анализы проводились на термической установке ТУ-1 при скорости нагревания 80—100 град/мин, навеске 0,02—0,08 г, с использованием хромель-алюмелевой термопары)



Рис. 2

Рис. 2. Примеры дифференциальных кривых нагревания образцов из бокситовидного горизонта. 1, 2 — каолинит, 3 — каолинит с гидроокислами железа, 4 — каолинит с примесью бемита, гидраргиллита и гидроокислов железа, 5 — каолинит, бемит, гидраргиллит, 6 — бемит и диаспор

выветрелые — либо каолинитом, либо гидрослюдой или одновременно каолинитом и гидрослюдой, причем даже в верхних частях кор выветривания обычно присутствует в какой-то мере серицитовый материал.

Таким образом, при формировании рассматриваемого горизонта в область осадконакопления должен был приноситься не только каолининовый, но и гидрослюдистый и серицитовый материал. Следовательно, почти исключительно каолининовый состав слагающих его глинистых минералов — результат диагенетического преобразования осадка. На образование зна-

чительной части каолининового материала в осадке указывают и часто наблюдаемые колломорфные и бобовые текстуры пород. Аналогичное образование в результате преимущественно «довыветривания» осадка, а не отложения в виде терригенного материала при размыве кор выветривания, очевидно, было и у гидроокислов алюминия и у окислов и гидроокислов железа. Это следует из того, что в разновозрастных корах выветривания не отмечается примеси свободных гидроокислов алюминия или образования в значительных количествах окислов и гидроокислов железа.

Правда, может возникнуть вопрос о том, можно ли считать, что в изученных корах выветривания сохранился весь профиль выветривания. Нам представляется, что о сохранности практически всего профиля кор выветривания в изученном районе свидетельствуют следующие основные факты:

1. Нами была прослежена вся приконтактовая часть бокситовидного горизонта и непосредственно сменяющих его вверх по разрезу отложений (в местах его выклинивания) с подстилающими породами, и нигде не было отмечено в верхней части кор выветривания горизонтов, обогащенных железом и алюминием.

2. В кровле изученных кор выветривания палеозойских серицитовых сланцев материал обычно представлен очень легко размываемой глинообразной массой. Она вряд ли сохранилась бы в разрезе, если бы являлась промежуточным горизонтом коры выветривания и переходила сверху в горизонт, обогащенный окислами и гидроокислами железа и гидроокислами алюминия, который должен был обладать несравненно большей устойчивостью против размыва.

3. В бокситовидном горизонте, особенно близ подошвы, встречаются обычно микроскопические или до 0,3 см реликты обломков белого цвета выветрелых палеозойских сланцев. Обломки же, обогащенные гидроокислами железа и алюминия, которые должны были бы попасть в осадок, если бы в кровле коры выветривания существовал горизонт, обогащенный этими гидроокислами, отсутствуют.

Вывод о возникновении выделений гидроокислов алюминия и окислов и гидроокислов железа уже в осадке подтверждают и некоторые текстурные особенности черед. Так, например, на формирование свободных гидроокислов алюминия уже в осадке указывают причудливые формы их выделений, замещение ими в ряде случаев обломков кварца и присутствие их иногда внутри концентров бобовин. В связи со сказанным необходимо отметить, что к подобному выводу приходили все исследователи, в частности С. К. Гипп⁽²⁾ и А. В. Пейве⁽³⁾, детально изучавшие рассматриваемый горизонт в районе Майлисуйского месторождения бокситов.

Специфика условий образования бокситовидного горизонта заключалась в очень медленной скорости осадконакопления, происходившего в прибрежной части озерного бассейна, характеризующейся крайней мелководностью (приводившей нередко к осушению осадка), изрезанностью береговой линии, проточностью и кислой реакцией вод. Среда вод в этой прибрежной части бассейна и в осадке должна была обладать отчетливо кислой реакцией из-за обилия органического вещества. Последнее следует как из того, что бокситовидный горизонт перекрывается угленосной толщей, обычно непосредственно залегающей ниже прослоев и линз угля или темно-серых углистых глин, так и из присутствия иногда в нем самом обломков обугленного растительного материала, видных даже невооруженным глазом. Поэтому в условиях кислой среды в осадке, т. е. аналогичной существовавшей в корах выветривания на суше, процессы изменения осадка шли в общем в том же направлении, что и в корах выветривания, — в направлении каолининообразования. Как известно, подобный процесс — образование каолинита при диагенезе континентальных отложений гумидной зоны — не является редкостью и даже рассматривается как характерная черта диагенеза таких отложений⁽⁵⁾.

К вышесказанному необходимо добавить, что одной из характерных черт условий формирования рассматриваемого горизонта, очевидно, было периодическое осушение осадка. Это вызывало промывание его атмосферными водами, что способствовало выносу в процессе «довыветривания» тех или иных компонентов.

Ферганская впадина в юрский период располагалась в зоне влажного, близкого к субтропическому климату, т. е. в климатических условиях, в общем способствующих бокситообразованию, однако благоприятные тектонические условия, по крайней мере в ее северной части, существовали лишь в конце нижнеташкумырского времени. Только в это время, благодаря крайней вялости тектонических движений, а следовательно, очень замедленной скорости осадконакопления, процесс, по направленности сходный с выветриванием на суше, мог продолжаться в осадке.

Бокситовые породы Северной Ферганы образовывались одновременно с интенсивным развитием процесса аутигенного каолинитообразования, и поэтому нахождение в разрезе существенно каолинитовой пачки может рассматриваться как поисковый признак на бокситы. Поскольку Л. П. Конновым⁽⁴⁾ было показано, что в некоторых районах Средней Азии вследствие современного выветривания качество бокситовых пород ухудшается, известный практический интерес представляет изучение рассмотренного бокситовидного горизонта в закрытых участках.

Ленинградский государственный университет
им. А. А. Жданова

Поступило
20 V 1968

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Г. И. Бушинский, Тр. Геол. инст. АН СССР, в. 103, 5 (1964). ² Г. И. Бушинский, В сборн. Генезис бокситов, «Наука», 1966. ³ С. К. Гипп, В сборн. Вопросы геологии и геохимии бокситов, «Наука», 1964. ⁴ Л. П. Коннов, Зап. Узбек. отд. Всесоюз. мин. общ., № 9, 87 (1956). ⁵ Н. В. Логвищенко, Петрография осадочных пород, 1967. ⁶ В. М. Никишева, К. В. Виноградова, В сборн. Биостратиграфия и палеогеография мезокайнозой нефтегазоносных областей юго-востока СССР, «Наука», 1964. ⁷ А. В. Пейве, Бокситы Средней Азии, Тр. Таджикско-Памирской экспедиции, в. 99 (1937).