

УДК 552.14+551.8(575.12)

ЛИТОЛОГИЯ

Н. Н. ВЕРЗИЛИН

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПАЛЫГОРСКИТООБРАЗОВАНИЯ

(Представлено академиком Н. М. Страховым 25 II 1971)

В настоящее время можно считать доказанным, что в значительном количестве палыгорскит осадочных толщ образуется только в водоемах аридных зон (¹⁻³) и др.). Такая закономерность обычно объясняется тем, что в условиях бассейнов аридного климата происходит пересечение геохимических циклов компонентов, наиболее специфичных для палыгорскита, — кремнезема и магния (³). Поэтому широкое распространение в осадочных толщах палыгорскита может использоваться как индикатор формирования их в обстановке бассейнов, располагавшихся в аридных условиях. Действительно, такая возможность полностью подтверждается уже накопленным многочисленным эмпирическим материалом.

В то же время, анализ достаточно многочисленных выводов ряда исследователей относительно обстановки образования палыгорскита позволил прийти к заключению (^{4, 5}), что он преимущественно возникает в бассейнах с щелочными водами. Таким образом, обилие палыгорскита может служить показателем не только климатической, но и в какой-то мере физико-химической обстановки формирования вмещающих его осадочных толщ.

Однако несмотря на эти достаточно определенно выявленные основные особенности условий образования палыгорскитсодержащих осадочных толщ, общая палеогеографическая обстановка их формирования все еще не может считаться выясненной. Это связано прежде всего с трудностью объяснения источника поступления кремнезема, необходимого для образования палыгорскита. Относительно источника магния больших трудностей не возникает. Он вполне мог поступать из морских вод, о чем свидетельствует обычная приуроченность палыгорскита к морским толщам или к отложениям водоемов, в которые могли проникать морские воды. Некоторые исследователи полагают, что магний мог приноситься и водами, стекавшими с прилегающей к бассейну суши, в том числе располагавшейся в аридном климате (⁶).

Кремнезем, несомненно, не мог в достаточной мере поступать с морскими водами, так как содержание его в них ничтожно и далеко от насыщения (^{7, 8}). Вот почему, очевидно, часто полагают (^{4, 5}), что палыгорскит образуется в бассейнах с щелочными водами, если в них приносится кремнезем из латеритных кор выветривания, формирующихся на континентах в обстановке гумидного климата.

Такой вариант, конечно, возможен, но вряд ли он может рассматриваться как единственный. Во-первых, трудно себе представить, чтобы во всех случаях палыгорскитообразования бассейны, в которых происходило осадконакопление, располагались в обстановке аридного климата, а прилегающие водосборные территории — гумидного. Во-вторых, известны осадочные толщи с палыгорскитом, для которых есть все основания утверждать, что как зона их образования, так и окружающие ее водосборы располагались целиком в условиях аридного климата, и нигде в пределах соответствующих водосборов не формировалось латеритных кор выветри-

вания. Одним из таких примеров являются меловые отложения Ферганской межгорной впадины, некоторые результаты изучения которых ниже будут рассмотрены.

В меловых отложениях Ферганской впадины палыгорскит имеет достаточно широкое распространение (рис. 1). На основании проведенного изучения состава глинистых минералов из собственно глинистых, алевроитопесчаных и грубообломочных пород (включавшего более 1800 дифференциальных термических анализов, контролировавшихся более чем 200 электронномикроскопическими и около 100 электронографическими анализами *) было выявлено значительное распространение среди глинистых минералов палыгорскита. Так, палыгорскит в виде значительной примеси или практически в чистом виде встречается в отложениях северной половины Ферганской впадины примерно в 14% исследованных образцов, а южной — в 11% образцов (9, 10). О распространении палыгорскита в меловых отложениях Ферганской впадины свидетельствуют и результаты исследований И. Д. Зхуса (4).

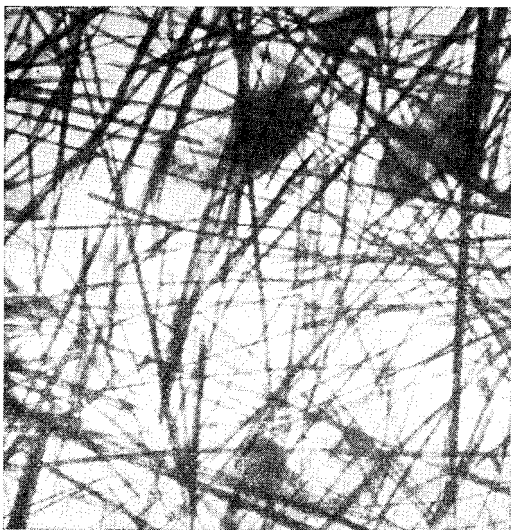


Рис. 1. Палыгорскит из меловых отложений Ферганской впадины. 8500 X

карбонатных красноцветов, гипсов, доломитов, наличия в обломочном материале большого количества свежих обломков полевых шпатов, особенно стей кор выветривания (10). При этом можно утверждать, что аридный климат и в пределах окружающих Ферганскую впадину водосборов. Это следует уже в какой-то мере из обилия в меловых отложениях обломков свежих полевых шпатов, отсутствия или ничтожного содержания среди глинистых минералов каолинита и, наоборот, широкого распространения монтмориллонита. Об аридном климате водосборов свидетельствуют и особенности кор выветривания мелового или палеогенового возраста, развитых в их пределах и имеющих явно аридный характер (10), и результаты проведенного З. И. Вербицкой палинологического изучения отобранных нами образцов меловых пород.

Естественно, что в таких условиях необходимый для образования палыгорскита кремнезем не мог поступать в Ферганский водоем с водами, стекавшими с суши. Не мог он поступать и с морскими водами из соседних бассейнов из-за общего ничтожного содержания его в морской воде. Как же тогда объяснить возникновение в данном случае палыгорскитовых минералов?

На основании анализа закономерностей изменения состава обломочной части алевроитопесчаных пород меловых отложений Ферганы, в частности увеличения содержания обломков полевых шпатов при удалении от древних областей сноса, служивших источником обломочного материала, нами ранее было высказано предположение, что в Ферганском меловом бассей-

* Электронномикроскопические анализы выполнялись Р. А. Михайлович и О. А. Мироненко, а электронографические — Р. А. Михайлович.

не из-за повышенной щелочности придонных и иловых вод шло частичное растворение обломков тонкозернистых кремнистых пород и в меньшей мере кварца (^{9, 11, 12}). Представляется, что именно этот процесс и мог привести к высвобождению кремнезема, необходимого для формирования минералов группы палыгорскита. В пользу такого мнения, по-видимому, говорит и значительно более частое присутствие палыгорскита в цементе обломочных пород, чем в собственно глинистых породах. При этом вполне возможно, что сам процесс палыгорскитообразования в какой-то мере стимулировал частичное растворение обломочных зерен, сложенных кремнеземом. В этом отношении представляет интерес тот факт, что иногда в шлифах видны следы частичного разъедания и замещения обломочных зерен палыгорскитом или смесью его с монтмориллонитом (рис. 2).

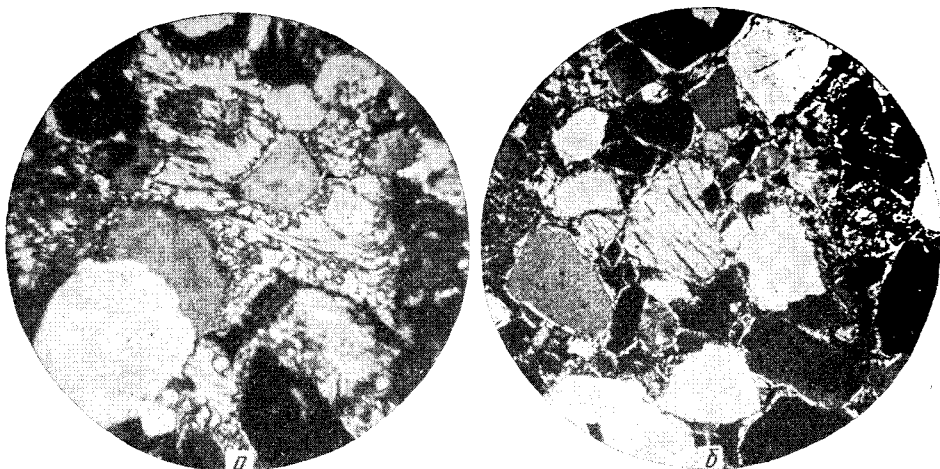


Рис. 2. *а* — палыгорскитовый цемент в песчанике, частично разъедающий и замещающий обломочные зерна; *б* — пленочный монтмориллонит-палыгорскитовый цемент (светлые каемки вокруг зерен) в песчанике, иногда со следами частичного замещения обломочных зерен. Меловые отложения Ферганы. 40 ×. При 2 мик.

Для меловых отложений Ферганской впадины характерно (как следует из результатов электронномикроскопических и электронографических исследований) образование монтмориллонита по каолиниту или гидрослюде (¹³). Естественно, что для этого процесса также требовалось поступление дополнительного кремнезема, так как его в минералах группы монтмориллонита больше, чем в минералах групп гидрослюд, и особенно каолинита. Можно полагать, что в этом случае кремнезем также поступал за счет частичного растворения обломочных зерен кремнистых пород и кварца.

Известно, что для образования палыгорскита и монтмориллонита наиболее благоприятна среда с повышенной щелочностью и что при возрастании щелочности увеличивается растворимость кремнезема (^{8, 14, 15}). Поэтому есть основания считать, что образование палыгорскита, монтмориллонитизация пелитового материала и частичное растворение обломочных зерен, сложенных кремнеземом, происходили одновременно, представляя собой разные стороны единого геохимического процесса, основной причиной которого была повышенная щелочность среды. Таким образом, может быть, и нет необходимости искать источник кремнезема для палыгорскитообразования за пределами области осадконакопления и предполагать разную климатическую обстановку в области осадконакопления и ее водосборов. Образование палыгорскитсодержащих осадочных толщ вполне

могло происходить и, вероятно, обычно и осуществлялось при расположении всей естественной седиментационной области в зоне аридного климата.

Ленинградский государственный университет
им. А. А. Жданова

Поступило
4 II 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ И. Д. З х у с, Глинистые минералы и их палеогеографическое значение, М., 1966.
² М. А. Р а т е е в, Закономерности размещения и генезис глинистых минералов в современных и древних морских бассейнах, М., 1964. ³ Н. М. Страхов, Основы теории литогенеза, 3, М., 1962. ⁴ Ж. М и л л о, Геология глин, М., 1968. ⁵ G. Millot, Sedimentology, 8, № 4, 259 (1967). ⁶ Р. Ф. Геккер, А. И. Осипова, Т. Н. Бельская, Ферганский залив палеогенового моря Средней Азии, кн. 1, М., 1962. ⁷ А. П. Виноградов, Введение в геохимию океана, М., 1967. ⁸ Н. М. Страхов, Основы теории литогенеза, 1 и 2, 1960. ⁹ Н. Н. Верзилин, Меловые отложения севера Ферганской впадины и их нефтеносность, Л., 1963. ¹⁰ Н. Н. Верзилин, Меловые отложения юга Ферганской впадины и их нефтеносность, Л., 1967. ¹¹ Н. Н. Верзилин, ДАН, 151, № 5, 1182 (1963). ¹² Н. Н. Верзилин, Н. С. Окнова, Сов. геол., № 4, 125 (1965). ¹³ Н. Н. Верзилин, Р. А. Михайлович, ДАН, 174, № 4, 945 (1967). ¹⁴ В. А. Копейкин, А. С. Михайлов, ДАН, 191, № 4, 917 (1970). ¹⁵ А. Н. Морозов, Минералогический сборн, в. 2, № 2, 214 (1969).