

УДК 553.3+552.52(265)

ОКЕАНОЛОГИЯ

Л. Е. ШТЕРЕНБЕРГ, Г. Н. ЩУРИНА

ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ В ЖЕЛЕЗО-МАРГАНЦЕВЫХ
КОНКРЕЦИЯХ ТИХОГО ОКЕАНА

(Представлено академиком Н. М. Страховым 6 VIII 1973)

Ранее были изучены глинистые минералы и составлены схематические карты, показывающие распределение этих минералов в поверхностном слое осадков Мирового океана (¹⁻⁶).

На схемах прослеживается закономерное изменение состава тонкой фракции осадков в широтном плане, выражющееся в резком преобладании каолинита и гиббсита в экваториальной полосе и уменьшении последних в областях высоких широт, при увеличении в этих же направлениях хлоритов и гидрослюд. Общая связь между климатической зональностью Земли и распределением глинистых минералов на дне океанов дает основание предполагать их терригенную, главным образом, природу (^{1, 2-6}).

Существуют представления и о развитии аутигенного глинообразования за счет переработки пеплов, туфов и других продуктов подводного и надводного вулканизма, при изменении минералов, принесенных с суши при контакте их с морской водой, при гальмировании вулканогенно-осадочных и магматогенных пород и т. п. (^(1, 8-10) и др.).

В этой связи важным, на наш взгляд, явилось изучение состава глинистых минералов в Fe-Mn-образованиях. Ранее, как известно, такие определения никем не производились, если не считать отдельных работ, в которых глинистые минералы устанавливались попутно при изучении нерудной части конкреций (^(11, 12) и др.).

Материалом для наших исследований послужили 13 образцов Fe-Mn-конкреций и корок, поднятых со дна в различных частях Тихого океана, во время 43-го и 46-го рейсов «Витязя» и 9-го рейса «Дмитрия Менделеева».

В первую очередь нас интересовали два вопроса: 1) идентичны ли минералы глин в ядре и во внешней части конкреций, а также в корках и подстилающих их породах; 2) сходны или отличны эти минералы в Fe-Mn-образованиях и во вмещающих их осадках; для такого сравнения привлечены схематические карты распределения глинистых минералов в осадках Мирового океана, составленные Ратеевым и др. (⁴).

Конкреции и корки предварительно просматривались под бинокулярной лупой. В результате они были подразделены по степени замещения гидроокислами Mn и Fe минеральных и органических веществ (ядра конкреций, подстилающие корки породы) на две группы: в одной процесс был выражен слабо, в другой — развит весьма интенсивно. Изучая эти группы раздельно, мы при установлении состава фр. $<0,001$ мм могли попутно выяснить, имеет ли место в действительности связь между аутигенным глинообразованием и формированием конкреций и корок на дне океана (^(11, 13)).

Удаление из конкреций (корок) гидроокисных соединений Mn и Fe проводилось вначале восстановителем (⁽¹⁴⁾), а затем по методу Мира и Джексона (⁽¹⁵⁾). Выделенная фр. $<0,001$ мм насыщалась $MgCl_2$. На рис. 1 приведены типичные рентгенодифрактограммы фр. $<0,001$ мм внешней зоны и ядра конкреций, а также корок и подстилающих их пород, снятых в воздушно-сухом состоянии (а), насыщенных глицерином (б) и прокаленных при 550° (в).

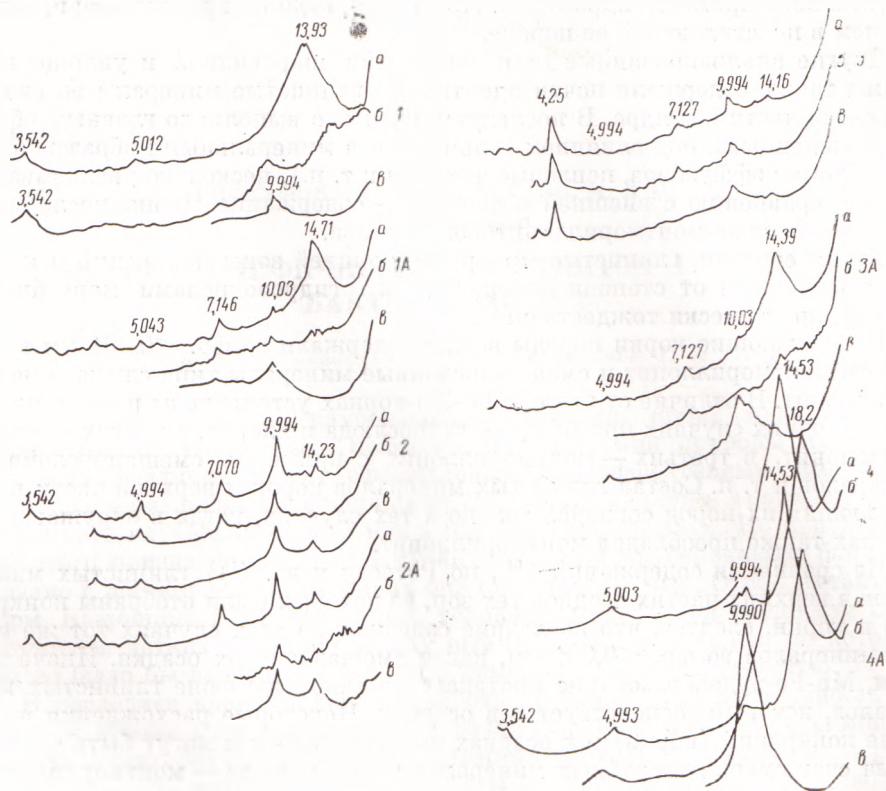


Рис. 1. Рентгенодифрактограммы фр. $<0,001$ мм железо-марганцевых конкреций и корок из Тихого океана. *а* — сняты в воздушно-сухом состоянии, *б* — насыщены глицерином, *в* — прокалены при 550° . 1, 2 — внешняя часть шаровидной конкреции, 1A, 2A — ядро, слабо (1A) и интенсивно (2A) пропитанное гидроокислами Mn и Fe; 3, 4 — Mn-Fe-корка, 3A, 4A — порода, подстилающая корку, слабо (3A) и интенсивно (4A) пропитанная гидроокислами Mn и Fe

Дифрактограммы (рис. 1) внешней части конкреции шаровидной формы (1) и ее ядра (1A) с малым содержанием гидроокислов марганца и железа достаточно сходны. Главными компонентами этих образований являются монтмориллонит и смешаннослоистый минерал типа слюда — монтмориллонит; сравнительно немного в них гидрослюды. Небольшие различия заключаются в том, что в наружной, более богатой марганцем и железом, части конкреции несколько больше монтмориллонита и набухающего смешаннослоистого минерала.

Дифрактометрические кривые для внешней зоны другой шаровидной конкреции (2) и ее центральной части (2A), весьма интенсивно пропитанной гидроокислами марганца и железа, также сходны. В основном фр. $<0,001$ мм в оболочке и ядре представлена гидрослюдой и хлоритом. Вместе с тем, в ядре устанавливается несколько больше смешаннослоистого компонента типа слюда — монтмориллонит.

Кривые для Mn-Fe-корки (3) и подстилающей ее породы, слабо пропитанной гидроокислами марганца и железа (3A), резко различны. В рудной корке главными минералами являются гидрослюда и хлорит, в верхней же части породы явно преобладает монтмориллонит.

Рентгенодифрактограммы корки (4) и породы (4A), сильно пропитанной гидроокисными соединениями Mn и Fe, сходны. В обоих случаях основным минералом глинистой фракции является монтмориллонит. Присут-

ствует в виде примеси гидрослюда. Последней, судя по кривым корки, больше, чем в подстилающей ее породе.

Другие анализированные нами конкреции шаровидной и уплощенной формы также содержали почти идентичные глинистые минералы во внутренней своей части и в ядре. В последнем, если оно выполнено главным образом измененными под влиянием гальмировида минеральными образованиями (обломки эфузивов, пепловые частицы и т. п.), несколько увеличивается — по сравнению с внешней оболочкой — содержание смешаннослоистых минералов слюда-монтмориллонитового состава.

Таким образом, глинистые минералы внешней зоны конкреций и ядра, вне зависимости от степени замещения его гидроокислами марганца и железа, практически тождественны.

Подстилающие корки породы всегда содержали во фр. $<0,001$ мм в основном монтмориллонит и смешаннослоистые минералы типа слюда — монтмориллонит. В отличие от этого, в Fe-Mn-корках установлены разные минералы. В одних случаях преобладали гидрослюда и хлорит, в других — монтмориллонит, в третьих — монтмориллонит с примесью смешаннослоистых минералов и т. п. Состав глинистых минералов корок и верхней части подстилающих их пород совпадал только в тех случаях, когда в окружающих осадках также преобладал монтмориллонит.

Из сравнения содержаний (%, по Ратееву и др. ⁽⁴⁾) глинистых минералов в верхних частях осадков тех зон, из которых были отобраны конкреции и корки, следует, что последние содержат во всех случаях тот же набор минералов во фр. $<0,001$ мм, как и вмещающие их осадки. Иначе говоря, Mn-Fe-рудообразование протекает на таком же фоне глинистых минералов, который господствует и в осадках. Некоторые расхождения в составе конкреций (корки) и в осадках несущественны и могут быть отнесены за счет смешаннослоистых минералов группы слюда — монтмориллонит и отчасти каолинита.

Полученные данные свидетельствуют об отсутствии отчетливо выраженной связи между интенсивностью замещения гидроокисными соединениями Mn и Fe вулканогенно-осадочных, магматогенных и других пород, слагающих ядра конкреций (подстилающих корки) и характером новообразованных в них глинистых минералов.

Геологический институт
Академии наук СССР
Москва

Поступило
19 VII 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ R. E. Grim, Clay Mineralogy, 1953. ² B. A. Ерофеев-Шак, Океанология, т. 2, в. 1, 98 (1962). ³ З. Н. Горбунова, Литол. и полезн. ископ., № 1, 28 (1963). ⁴ М. А. Ратеев, З. Н. Горбунова и др., Литол. и полезн. ископ., № 3, 3 (1966). ⁵ I. W. Griffin, H. Windom, E. Goldberg, Deep Sea Res., v. 15, 433 (1968). ⁶ М. А. Ратеев, История Мирового океана, «Наука», 1971, стр. 220. ⁷ Н. М. Страхов, Основы теории литогенеза, т. 1 и 2, Изд. АН СССР, 1960—1962. ⁸ D. Carroll, H. C. Starkey, Clays and Clay Minerals, v. 5, 80 (1960). ⁹ C. E. Weaver, ibid., Publ. 566, 159 (1958). ¹⁰ E. R. Grim, W. D. Johns, ibid., Publ. 327, 81 (1954). ¹¹ Н. С. Скорнякова, П. Ф. Андрушченко, Осадконакопление в Тихом океане, «Наука», 1970, кн. 2, стр. 201. ¹² Дж. Меро, Минеральные богатства океана, М., 1969. ¹³ E. Bonatti, Y. R. Nayudu, Am. J. Sci., v. 263, 17 (1965). ¹⁴ Л. Е. Штеренберг, Литол. и полезн. ископ., № 3, 149 (1973). ¹⁵ О. П. Мира, М. Л. Джексон, В сборн. Кора выветривания, Изд. АН СССР, 1963, в. 5, стр. 390.