

И. В. НИКОЛАЕВА, А. В. СУХАРЕНКО

## ФТОР И ХЛОР В МИНЕРАЛАХ ГРУППЫ ГЛАУКОНИТА

(Представлено академиком А. Л. Яшиным 7 II 1972)

Хлор является главным анионом солевого состава морской воды, однако он слабо концентрируется в карбонатных и силикатных минералах морского происхождения (<sup>1, 2</sup>) и отлагается главным образом в виде солей сильных оснований. Фтор присутствует в морской воде в небольшом количестве, но довольно часто концентрируется в ряде минералов морского происхождения (<sup>1</sup>). Фтор входит в хемогенный и биогенный апатиты (до 4%), в доломиты и известняки морского происхождения (~0,05%); повышенные концентрации фтора устанавливаются в океанических глубоководных глинах (до 0,15%), в монтмориллоните — бентоните (до 0,41%), гидрослюда — иллите? (до 0,58%). Слюда гидротермальных и метаморфических образований характеризуются широким распространением фтора. Вообще резонно было бы ожидать присутствие фтора в минералах группы глауконита (глауконите, сколите и селадоните), которые являются морскими образованиями и обладают слюдяной структурой (<sup>3</sup>).

Однако в литературе сведения о фторе и хлоре в глауконите практически отсутствуют. Исключение составляют единичные анализы (<sup>6</sup>). Проведенные нами исследования (см. табл. 1) обнаруживают постоянное присутствие фтора в разновозрастных минералах группы глауконита, причем в количествах, сопоставимых с цифрами содержания фтора в биотитах (<sup>3</sup>). Хлор присутствует реже и в значительно меньших количествах, чем фтор, но в отдельных пробах содержание его достигает 0,38—0,43%. Намечается некоторая зависимость содержания хлора от состава минерала: минимальные значения получены для глауконита, несколько повышенные — для селадонита и сколита. Однако из-за значительного перекрытия предельных цифр содержания хлора для трех указанных минералов, а также небольшого числа наблюдений нельзя считать эту закономерность общей.

В распределении фтора в минералах группы глауконита наблюдается более четкая зависимость концентрации от состава минерала, особенно по максимальным значениям: самые низкие содержания фтора (до 0,65%) устанавливаются в глауконитах, выше (до 1,175%) в сколитах и самые высокие (до 1,87%) в магнезиальных аналогах этих минералов — селадонитах. Средние для этих трех минералов также различаются между собой.

Исходя из общих кристаллохимических особенностей слюд, можно предполагать, что в минералах группы глауконита фтор изоморфно замещает гидроксильную группу  $\text{OH}^-$ . В таком случае можно отметить, что изоморфизм  $\text{OH}^- - \text{F}^-$  в минералах группы глауконита подчиняется той же закономерности, что и в высокотемпературных слюдах: у силикатов слабых оснований (железа и алюминия) группа  $\text{OH}^-$  меньше замещается фтором, чем у силикатов магния, для которых указанный изоморфизм наиболее характерен (<sup>4</sup>). Однако в отличие от высокотемпературных слюд, среди которых минимальные содержания фтора характерны для алюминиевых разновидностей — мусковитов, у минералов группы глауконита они характерны для железистых разновидностей — собственно глауконита. В глауконитах и сколах содержание фтора повышается с увеличением количества магния, хотя строгой корреляции между фтором и магнием не

Таблица 1

№№ п.п.	F, %	Cl, %	№ п.п.	F, %	Cl, %
1	0,162	0,43	18	0,30	Не опр.
2	0,087	—			
3	0,167	Не опр.	19	0,23	0,21
4	0,21	0,04	20	0,225	0,38
5	0,21	0,10	21	1,175	0,12
6	0,167	0,086	22	0,80	Не опр.
7	0,34	Не опр.			
8	0,60	» »	23	1,87	0,086
9	0,40	» »	24	1,65	0,16
10	0,20	» »			
11	0,137	—	Средние содержания		
12	0,25	Не опр.	Глауконит		
13	0,175	» »	(№№ 1—18)	0,315	0,057
14	0,24	0,21	Сколлит		
15	0,65	0,17	(№№ 19—22)	0,607	0,152
16	0,16	Не опр.	Селадоцит		
17	0,65	» »	(№№ 23—24)	1,760	0,123

наблюдается. Эта зависимость, следовательно, определяется не только кристаллохимическими особенностями минералов группы глауконита, но и особенностями среды, в которой они формировались. Отчасти, возможно, содержание фтора снижается в глауконитах, подвергавшихся выветриванию (см. табл. 1, №№ 2; 12; 13; 16).

В нижнепалеозойских отложениях Сибирской платформы глауконит с повышенным содержанием магния (нижний ордовик) и селадоцит (нижний кембрий) ассоциируют с доломитами, содержащими прослой, линзы, гнезда или отдельные кристаллы гипса и ангидрида. Эти доломиты отлагались в морском бассейне с повышенной соленостью в условиях аридного климата. Минералы группы глауконита, встречающиеся в этих отложениях, отличаются высокими (до максимальных для этой группы) концентрациями фтора. Можно, по-видимому, сделать вывод, что фтор до некоторой степени может служить индикатором солености морской воды, в которой минералы группы глауконита формировались. Наконец, не исключено, что повышенные содержания фтора в минералах группы глауконита, происходящих из древних отложений, свидетельствуют об эволюции солености морской воды.

Институт геологии и геофизики  
Сибирского отделения Академии наук СССР  
Новосибирск

Поступило  
22 I 1972

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> А. П. Виноградов, Введение в геохимию океана, М., 1967. <sup>2</sup> К. В. Коренс, В сборн. Новости зарубежной геологии, в. 15, Л., 1959. <sup>3</sup> И. В. Николаева, В сборн. Проблемы общей и региональной геологии, Новосибирск, 1971. <sup>4</sup> В. С. Соколов, Введение в минералогию силикатов, Львов, 1949. <sup>5</sup> Е. Н. Ушакова, Биотиты метаморфических пород, М., 1971. <sup>6</sup> Ф. В. Чухров, Коллоиды в земной коре, М., 1955.