

М. А. РАТЕЕВ

ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ В ДОННЫХ ОСАДКАХ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 2 VIII 1952)

Изучение минералогической природы глинистых минералов и характера их распределения по площади Аральского моря представляет интерес в связи с нахождением его в зоне жаркого и засушливого климата. Эта особенность данного водоема является причиной высокой карбонатности не только его донных осадков, но также и взвешенных веществ, вносимых реками. Интенсивное питание Аральского моря осадочным материалом осуществляется преимущественно двумя крупными реками — Сыр-Дарьей и Аму-Дарьей, дренирующими на большом протяжении зону рыхлых отложений.

Согласно нашим определениям 1948 г., в составе взвешенных веществ этих рек коллоидно-дисперсная фракция $< 1 \mu$ превышает 10% (11,9% у Чарджоу, 10,8% у Казалинска). Выяснение влияния указанных факторов на ассоциацию коллоидных минералов и их распределение является одной из задач данной статьи.

Изучение коллоидных фракций проведено нами на пробах, собранных Н. Г. Бродской на судне «Лев Берг» в 1946—1947 г. Удаление карбонатов производилось с учетом данных Э. С. Залманзон и Е. С. Шишовой по растворимости глинистых минералов ⁽¹⁾ обработкой 0,1 M HCl без подогревания. Объем HCl указанной концентрации определялся по расчету на нейтрализацию карбонатов с небольшим избытком. Отмывка от Cl⁻ на воронках обычным способом.

Идентификация глинистых минералов производилась на основе показаний комплекса методов: спектрофотометрии красителей, оптики, рентгенографии, термоанализа и др. Спектральные кривые абсорбции красителей получены по методу Н. Е. Веденеевой * при помощи универсального фотометра типа Ф-М. Рентгенограммы снимались для фракций $< 1 \mu$ в полуцилиндрических камерах с $2R = 90,5$ мм, трубкой БСВ-4, FeK α -излучением при нагрузке от 40 до 70 кв максимальных и экспозиции 150—200 ма·час.

При оптических исследованиях, особенно при определении величины светопреломления чешуек каолинита, применялся монохроматор.

Комплексными методами исследования в донных осадках Аральского моря установлены следующие минералы: гидрослюда разнотипные (со средней степенью связи красителей, бейделлитизированные и типа иллита), каолинит, галлузит, бейделлит, монтмориллонит, Mg-силикаты, мусковит, карбонаты (кальцит и доломит).

* Классификация проб по реакциям с красителями велась при постоянной консультации Н. Е. Веденеевой, за что автор выражает ей свою благодарность.

Гидрослюды средние (по степени связи красителей). В иммерсионных препаратах при медленном просушивании по способу М. Ф. Викуловой дают удлинённые, хорошо ориентированные агрегаты с прямым погасанием, типичные для гидрослюд. Показатель преломления в пределах 1,567—1,570. Рентгенограммы указывают на гидрослюды смешанного состава. Фотометрия их описана нами ранее (2).

Гидрослюды бейделлитизированные. Присутствуют в виде удлинённых игольчатых или остроугольных агрегатов с N_c заметно ниже 1,564, с интерференционной окраской желтовато-серых и синевато-серых тонов. Обычно обнаруживают тесную связь с агрегативно-поляризующей массой бейделлита.

Гидрослюды типа иллита. Встречаются здесь реже других типов гидрослюд в форме мелких, удлинённых чешуек зеленовато-серой окраски в проходящем свете с повышенным светопреломлением ($N_{cp} > 1,590$). В ряде проб они отмечены также и рентгенографически.

Мусковит в виде более крупных изометрических чешуек, часто изотропного сечения. В более тонкодисперсных фракциях, при большей степени изменения относится к группе гидрослюд.

Каолинит. Наличие каолинита устанавливается здесь по полному комплексу его дифракционных линий: 7,1; 4,40; 4,17; 3,64; 3,53 Å и др. Оптически в иммерсионных препаратах преимущественно во фракции 10—1 м наличие каолинита особенно четко выявлено в дельтовых пробах, в устьях Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи. По замерам с монохроматором псевдогексагональные чешуйки или изометрические пластинки его имеют здесь: $N'_g = 1,564$, $N'_p = 1,558$, $N'_g - N'_p = 0,006$.

Галлуазит. На наличие примеси галлуазита в некоторых пробах аральских осадков указывает ряд слабых его линий на рентгенограммах, заметное окрашивание смешанным реактивом нафтол + бенгальская роза и слабая окраска в телесный цвет эозином, более устойчивая у некоторых проб.

Бейделлит. Кривые абсорбции метиленового голубого для некоторых проб имеют второй максимум абсорбции при 630 мμ. Вместе со способностью окрашиваться бензидином и давать крутую спектральную кривую с максимумом при 605 мμ это является указанием на присутствие примеси сильно связывающих минералов типа монтмориллонита или бейделлита. В иммерсионных препаратах во фракции < 1 м присутствует в виде агрегативно-поляризующей или тонкочешуйчатой массы с синевато-серой поляризационной окраской, всюду связанной с гидрослюдами.

Монтмориллонит встречен в виде тонкочешуйчатой массы зеленовато-серой в проходящем свете и синевато-серой при скрещенных николях, с $N_{cp} < 1,546$. Наличие его для некоторых проб хорошо улавливается термоанализом в более дисперсной фракции < 1 м (рис. 1 — эндотермическая остановка при 145° и более слабый эндотермический эффект при 850°), а также и данными рентгенограмм. Наличие данного минерала отмечается С. М. Юсуповой (3) для фракций < 0,05 м взвешенных веществ Сыр-Дарьи.

Мg-силикаты. Для коллоидной фракции взвешенных веществ Сыр-Дарьи С. М. Юсупова указывает на наличие керолита (3). Для некоторых проб аральских осадков имеются указания на присутствие легко разрушающихся Мg-силикатов. Так например, проба, взятая Н. Г. Бродской к северу от острова Возрождения, показала весьма повышенное содержание МgO (21%) в фильтрате от многократной обработки 2% HCl без подогревания.

По многочисленным анализам Н. Г. Бродской * (4) установлено, что абсолютно преобладающая масса карбонатов в донных осадках Арала представлена CaCO₃, и лишь в небольшом количестве (2,6%) З. П. Ива-

* Анализы выполнены в лаборатории З. С. Залманзон в ИГН АН СССР.

новой констатирован доломит. Но если даже, вопреки этим данным, вычислить количество MgO , потребное для того, чтобы связать весь имеющийся $CaCO_3$ в молекулу доломита, то и в таком случае мы получим около 10% избыточного MgO , связанного с легко разлагающимися магниальными силикатами, минералогическая природа которых подлежит дальнейшему уточнению.

Гидраты глинозема. Присутствие гидратов глинозема (скорее трехводных) можно предполагать по наличию ясной эндотермической остановки 350° на некоторых термограммах (рис. 1) (5). На наличие свободных гидратов Al_2O_3 (бемита) в коллоидной фракции взвесей Сыр-Дарьи указывает С. М. Юсупова (3).

Карбонаты. Зерна кальцита, реже доломита отмечены при иммерсионных исследованиях фракции $< 1 \mu$ и чаще $10-1 \mu$, где они уцелели от растворения $0,1 N HCl$.

Характер пространственного распространения глинистых минералов показан схематически на рис. 2. Из него видно, прежде всего, полное преобладание в коллоидной части осадка минералов гидрослюд по всей площади водоема, так и в речных взвесах преобладают гидрослюды средние по степени связи красителей. Гидрослюды бейделлитизированные в большей степени проявляются в осадках северных заливов.

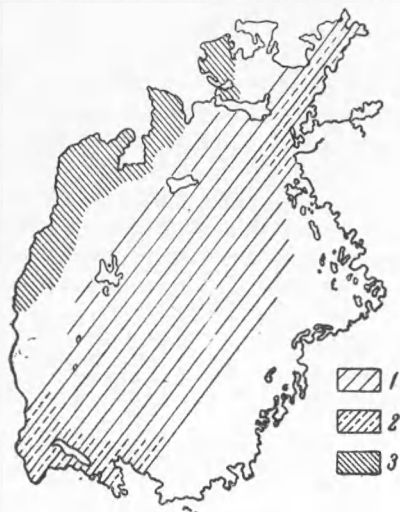


Рис. 2. Схема распределения глинистых минералов в донных осадках Аральского моря. 1—гидрослюды с примесью каолинита и монтмориллонита; 2—гидрослюды с каолинитом и примесью монтмориллонита и галлуазита; 3—гидрослюды, в том числе бейделлитизированные с бейделлитом

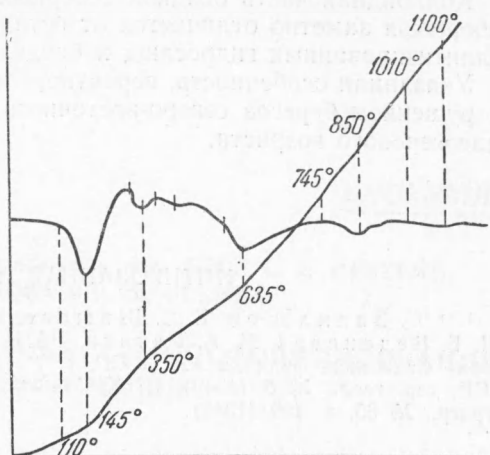


Рис. 1. Термограмма фракции $< 1 \mu$ донной пробы, содержащей монтмориллонит и свободные гидраты глинозема

К минералам гидрослюд, создающим в Аральском море, так же как и в других водоемах, общий фон, во многих пробах в более или менее ощутимом количестве примешиваются каолинит и монтмориллонит. В пробах дельтовых осадков несколько яснее выступает наличие каолинита, особенно во фракции $10-1 \mu$, и небольшая примесь галлуазита. Характерно, что близкий к ним состав по данным рентгенометрии и красителей имеют коллоидные фракции взвесей, собранные нами в 1948 г. на Аму-Дарье (у Чарлжоу) и Сыр-Дарье (у Казалинска и Яны-Кургана). При этом взвеси Аму-Дарьи также отличаются большим обилием гидрослюд.

Идентичность состава коллоидной части взвешенных веществ с таковой дельтовых осадков, а также и значительной части гидрослюдистого фона является непосредственным подтверждением того факта, что коллоидно-дисперсные минералы донных осадков Аральского моря вносятся

в составе взвесей мощных рек Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи и частью оседают в предустьевых пространствах, частью разносятся на значительной площади водоема, включая и центральные его части.

Коллоидная часть осадков северных заливов или северо-восточного побережья заметно отличается от остальной площади моря обилием бейделлитизированных гидрослюды и бейделлита.

Указанная особенность, вероятно, стоит в прямой связи с размывом и разрушением берегов северо-восточного побережья, сложенных породами палеогенового возраста.

Поступило
26 VII 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Э. С. Залманзон, Е. С. Шишова, Изв. АН СССР, сер. геол., № 2 (1950).
² Н. Е. Веденеева, М. А. Ратеев, ДАН, 71, № 1 (1950). ³ С. М. Юсупова, Сообщ. Таджикск. филиала АН СССР, в. 7 (1948). ⁴ Н. Г. Бродская, Изв. АН СССР, сер. геол., № 6 (1949). ⁵ К. М. Феодотьев, Тр. ИГиН АН СССР, сер. петрогр., № 35, в. 120 (1949).