

К. М. ФЕОДОТЬЕВ

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ДИАГРАММА СОЛЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 9 III 1949)

Соляные отложения, образовавшиеся в различные геологические периоды, имеют одинаковый генезис: это выделение солей из насыщенных растворов при обычной температуре (25—35°). Следовательно, соли — это образования одного из гипергенных процессов, по А. Е. Ферсману (1, 2).

Настоящая статья является первой попыткой построения геохимической диаграммы одного из процессов гипергенеза.

1. Процесс естественной кристаллизации солей из растворов Черного моря испарением на воздухе с солнечным обогревом, отличающийся от изученного в лабораторной обстановке Вант-Гоффом (3) отсутствием ряда минералов, был исследован Н. С. Курнаковым и В. И. Николаевым (4) и назван ими метастабильным, а полученная диаграмма — «солнечной».

Таким же путем Н. С. Курнаковым и И. Н. Лепешковым (5) были изучены вторичные, малосульфатные рассолы Индерского озера.

Последовательность выделения минералов из морских и вторичных калийных растворов, по Курнакову с сотрудниками, приведена в табл. 1.

Вант-Гоффом уже было отмечено, что упругость собственного пара над раствором для момента начала выделения кристаллической фазы постоянна.

Упругость водяного пара, высчитанная мной по формуле Н. И. Хайдукова и З. Г. Линецкой (6) для многих рассолов, показала, что в большинстве случаев в природе она практически не зависит от состава раствора, из которого кристаллизуется минерал. Упругость пара является тем фактором, который регулирует минералообразование. Это было подмечено Н. С. Курнаковым и В. И. Николаевым ((4), стр. 348) на Сакском озере при кристаллизации карналлита — при увеличении влажности воздуха карналлит исчезал и заменялся псевдоморфозами гексагидрита ($MgSO_4 \cdot 6H_2O$) по карналлиту.

Упругость водяного пара зависит от температуры. Чтобы избежать усложнения, мною она была заменена отношением упругости водяного пара к упругости пара, насыщающего воздух при той же температуре, — относительной упругостью, выраженной в процентах (табл. 1).

Обращают внимание упругости водяного пара над растворами, осаждающими одинаковые минералы. Они равны, хотя растворы по составу различны.

2. Выявленная закономерность позволяет построить геохимические диаграммы для обоих типов растворов.

На горизонтальной оси расположены относительные упругости водяного пара, на вертикальной — последовательно выделяющиеся минералы (рис. 1 и 2).

Таблица 1

Место взятия образца	Выделяющийся минерал	Относит. упругость водяного пара в %
Сасык-Сиваш	Гипс	89,7
Оз. Саки, восточная часть	Начало выделения галита *	73,0
Оз. Саки, карналлитовый бассейн	Начало выделения эпсомита	61,3
Там же	Начало выделения гексагидрита	57,0
»	Начало выделения карналлита	51,0
»	Начало выделения бишофита	34,7
Оз. Индер	Галит *	72,5
» »	Начало выделения сильвина	61,4
» »	Начало выделения карналлита	51,5
» »	Начало выделения бишофита	36,1
» »	Начало выделения гексагидрита	35,1

* Галит продолжает выделяться вместе с последующими минералами.

Эти диаграммы представляют возможно полное отложение минералов, кристаллизующихся из природных растворов, но могут появляться вторичные минералы в результате диагенеза и катагенеза, которые в этой диаграмме не отражены.

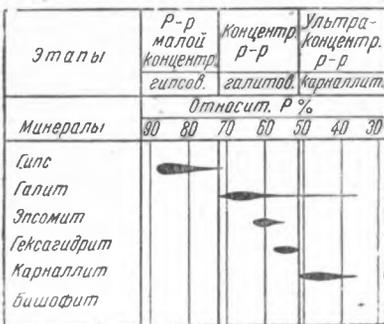


Рис. 1. Схематическая геохимическая диаграмма соляных отложений полного профиля морского генезиса

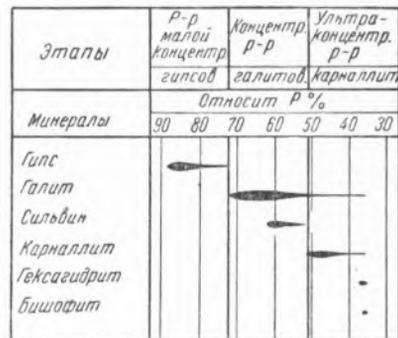


Рис. 2. Схематическая геохимическая диаграмма бессульфатных соляных отложений полного профиля

3. Иллюстрируется построение геохимической диаграммы соляного отложения (рис. 3) на примере калийных отложений в Гаурдакских горах (по материалам Н. П. Петрова*).

Особенностью ее является стадийность процесса отложения солей. Ни одна из стадий не закончена. Это может быть объяснено либо тем,

что трансгрессия захватила процесс на карналлитовом этапе, либо, что более вероятно, тем, что верхняя часть уничтожена эрозией. Иначе говоря, налицо перерыв в отложениях.

Каждая стадия начинается внедрением менее концентрированных растворов — «новых растворов», что отмечается знаком внедрения >.

Карналлит обычно изменен процессом диагенеза. В этом случае получился сильвин, занимающий положение карналлита. Вероятно выделе-

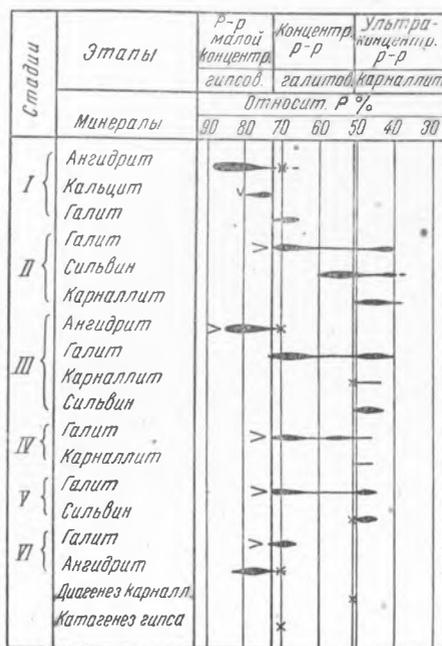


Рис. 3. Геохимическая диаграмма отложений калийных солей района Гаурдакских гор

ние сильвина и непосредственно из малосульфатных растворов. Процесс диагенеза отмечен знаком распада X.

В результате внедрения вторичных растворов отложился кальцит в ангидрите; это явление на диаграмме отмечено знаком V.

Римскими цифрами отмечаются стадии процесса отложения.

В случае построения диаграммы в момент изучения кернов удалось бы безусловно отметить еще ряд моментов, ускользнувших от исследователя; из них особенно интересным является диагенез карналлита.

Институт геологических наук
Академии наук СССР

Поступило
24 II 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Е. Ферсман, Геохимия, 2, 1934, стр. 291. ² А. Ферсман, N. Jahrb. f. Min., Bei.-Bd 64, Abt. A, 663 (1931). ³ Я. Г. Вант-Гофф, Исследования океанических соляных отложений, Л., 1936. ⁴ Н. С. Курнаков и В. И. Николаев, Изв. сектора физ.-хим. анализа, 10, 333 (1938). ⁵ Н. С. Курнаков и И. Н. Лепешков, Тр. Казахстанск. базы АН СССР, в. 8, 40 (1935). ⁶ Н. И. Хайдуков и З. Линецкая, Калий, № 8, 28 (1935).