

В. И. НИКОЛАЕВ и С. К. КАЛИНИН

СТРОНЦИЙ КАК ОДИН ИЗ ХИМИЧЕСКИХ ПОИСКОВЫХ ПРИЗНАКОВ

(Представлено академиком Н. С. Курнаковым 29 VI 1938)

Количественное определение элементов, присутствующих в природных водах в минимальных количествах, в настоящее время становится крайне необходимым при решении вопросов геологического и геохимического характера и в целях физико-химической разведки соляных месторождений.

Было уже установлено ⁽¹⁾, что такие элементы, как калий, бром и бор, могут быть использованы в качестве поисковых признаков.

В настоящей работе мы показываем, что элемент стронций также может быть использован в качестве поискового признака. При расценке аналитических данных на стронций, при анализе соляных вод необходимо прежде всего принять во внимание следующие соображения и данные.

О составе рассолов Пермского моря в концентрированном состоянии при усыхании этого моря мы сможем судить по составу рассолов, получающихся при обратном растворении пермских соляных отложений в воде, каковое происходит например в природных условиях в оз. Индер.

Пермское море отличалось от современного Каспийского моря следующими особенностями. Пермские рассолы бедны сернокислым магнием, коэффициент метаморфизации их равен 0.1. Каспийские воды и крепкие рассолы, наоборот, весьма обогащены серномагниевого солью. Коэффициент метаморфизации их может доходить до 5.0. Содержание KCl в рассолах, полученных от растворения пермских соляных отложений, значительно выше, чем в водах каспийского происхождения. Подобным образом отмечено значительное увеличение содержания брома и борной кислоты в рассолах пермской природы по сравнению с рассолами каспийскими ⁽²⁾.

Что касается стронция, то после многократных его спектроскопических определений в воде Каспийского моря* с помощью кварцевого спектрографа (фирмы Адам Хильгер) мы решаемся указать содержание иона стронция в сухом остатке воды, равное 0.01%, а для рассола оз. Индер крепостью в 26° Вé нами было найдено 0.07—0.08% Sr⁺⁺ при расчете на сухой остаток, т. е. в 7—8 раз более, чем для сухого остатка каспийской воды.

Из данных Вольфмана ⁽³⁾, изучавшего растворимость в воде SrSO₄ при разных температурах, следует, что соль эта относится к числу малорастворимых веществ, а именно:

	В 100 г воды SrSO ₄ растворяется				
при 5°	10—12°	20°	30°	50°	
0.0983	0.0994	0.1479	0.1600	1.1629	

* Проба воды взята на расстоянии нескольких километров от Карабугазского залива в мае 1937 г.

Присутствие в воде NaCl незначительно увеличивает растворимость SrSO₄, доводя ее до 0.219%. Подобным образом под влиянием значительных концентраций KCl (18%) растворимость SrSO₄ повышается до 0.251% (4). Наоборот, под влиянием сернокислых солей магния и кальция растворимость SrSO₄ должна падать.

Сопоставление указанных данных по растворимости SrSO₄ заставляет ожидать а priori уменьшенных концентраций стронция в водах каспийского происхождения, богатых сульфатами кальция и магния, и повышенных концентраций в водах и рассолах пермского характера, богатых KCl + NaCl.

Таким образом мы приобретаем в настоящее время право рассматривать ион стронция как новый поисковый признак, который наряду с поисковыми элементами K₂Br', а также бором позволяет нам судить о природе и генезисе солевых отложений и природных вод и различать каспийские солевые отложения от пермских. Концентрации иона Sr^{••}, превышающие 0.02%, мы можем рассматривать как характеризующие явно пермскую природу солевых осадков; концентрации же, не превышающие 0.01—0.02%, можно рассматривать, как характеризующие каспийские осадки.

В таблице приведены наши анализы ряда природных вод на ион Sr^{••}.

Анализы на Sr^{••} различных вод и рассолов

Происхождение рапы	Sr ^{••} в весовых % на сухой остаток
Вода Каспийского моря (в нескольких километрах от Карабугазского залива)	0.01
Рапа (26° Вé) оз. Индер	0.07 — 0.08
Озеро Балхаш	0.001 — 0.003
Источник Газовый при оз. Индер	0.02 — 0.04
Источник Новый Аше-Булак при оз. Индер	0.02 — 0.04
Источник вблизи оз. Кара-Чунгул, слабо фонтанирующий, железистый	0.07 — 0.08
Рапа из соленого озера между промыслом Искине и пос. Ракуши	0.001 — 0.002
Вода из скважины 167 на промысле Кош-Чагыл	0.006
Источник № 1 курорта Алма-Арасан (Запильский Алатау)	0.001 — 0.002
Источник № 2 курорта Алма-Арасан	0.001 — 0.002
Соленое оз. Игхине	0.001 — 0.002
Озеро Урускуль Джаркентского района	0.001 — 0.002

Из приведенных анализов видно; что уже такие водоемы явно каспийского происхождения, как озеро Балхаш, характеризуются концентрациями иона Sr^{••}, выражаемыми только тысячными долями процента. В рапе же оз. Индер и в водах ряда источников при оз. Индер (источники: Газовый, Новый Аше-Булак, а также источники вблизи оз. Кара-Чунгул) мы находим содержание Sr^{••} от 0.02 до 0.08%, что уже указывает на их связь с пермскими соляными отложениями.

Обращает на себя особое внимание источник при оз. Кара-Чунгул и сам район этого озера, в сухом остатке его воды нами найдено 0.07—0.08% Sr^{••}, т. е. цифры, совершенно сходные с содержанием стронция в оз. Индер.

Институт общей и неорганической химии и
Казахстанский филиал Академии Наук СССР.

Поступило
22 VI 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. И. Николаев, ДАН, XV, № 8 (1937). ² В. И. Николаев, О. К. Янатъева и В. Д. Поляков, Известия АН СССР, сер. химич., № 4 (1937). ³ J. Wolfmann, Oester. Zeit. Zuckerind, 25, 986 (1897). ⁴ A. Virck, Zeit. anal. Chem., I, 473 (1862).