

Л. ГУЛЯЕВА

## О СОДЕРЖАНИИ БОРА В СОВРЕМЕННЫХ МОРСКИХ ИЛАХ

(Представлено академиком С. С. Наметкиным 17 II 1948)

Известно, что содержание бора в воде различных морских бассейнов колеблется в довольно значительных пределах. Максимальное содержание бора — около 4,5 мг на 1 л констатировано в океанической воде. Во внутренних морях и в водах больших соленых озер, как Каспийское море, оно значительно ниже.

Мы попытались выяснить, оказывает ли концентрация бора в воде бассейнов влияние на содержание его в отлагающихся в этих бассейнах илах. При этом мы предполагали, что глинистые илы будут богаче бором, чем песчаные илы того же бассейна, так как: а) бор в довольно значительной степени аккумулируется многими морскими и соленоводными растительными организмами (1, 2), а глинистые илы богаче органическим веществом, чем песчаные (3-5), и б) в глинистом илу могут протекать процессы адсорбции бора в большем масштабе, чем в илу песчаном\*.

Аналізу были подвергнуты образцы илов из Гренландского, Карского, Печерского, Баренцова, Черного, Азовского и Каспийского морей, а также образцы ила из дельты Волги, полученные нами от проф. М. В. Кленовой\*\*.

Содержание бора в водах перечисленных выше морей характеризуется следующими величинами (табл. 1).

Таблица 1

Содержание бора в водах

Название моря	Содержание бора в %	Источник
Баренцево . . . . .	$3,81-41 \cdot 10^{-4}$	(1)
Карское . . . . .	$3,61 \cdot 10^{-4}$	(1)
Черное . . . . .	$2,23-2,43 \cdot 10^{-4}$	(1)
Каспийское . . . . .	$2,95-3,21 \cdot 10^{-4}$	(1)
Каспийское . . . . .	$1,5 \cdot 10^{-4}$	Тагеева, Цейтлин, Морозова
Азовское . . . . .	$1,5 \cdot 10^{-4}$	

В Гренландском море содержание бора следует считать близким к постоянному содержанию бора в океанической воде ( $4,65 \cdot 10^{-4} \%$ ) (6). В водах рек, по Т. А. Глебовичу, содержание бора гораздо ниже и

\* Наименование ила, согласно номенклатуре Комиссии по механическому анализу при Государственном океанографическом институте, дает представление о механическом составе илов: песчаные илы содержат от 10 до 30% мелкой фракции, илы — от 30 до 50%, а глинистые илы — свыше 50%.

\*\* Пользуемся случаем выразить проф. М. В. Кленовой глубокую благодарность.

колеблется от  $4,1 \cdot 10^{-6}$  до  $2,1 \cdot 10^{-5}$  %. Южные внутренние моря заметно беднее бором, чем северные, и только воды Каспийского моря в Бакинском районе по своему богатству бором приближаются к водам северных морей.

Т. А. Глебович объясняет повышенное содержание бора в водах Каспийского моря в районе Баку попаданием нефтяных вод, богатых бором.

В илах исследовалось содержание бора, растворимого в 5% соляной кислоте. Таким образом, силикатный бор, приносимый от источника сноса терригенного материала в виде устойчивых борных силикатов, оставался незатронутым, и рассматривался только растворимый солевой бор. Исследовались илы различного механического состава, называемые, соответственно крупности зерна, песчанистыми илами, илами или глинистыми илами.

Из приводимого описания образцов видно, что образцы илов северных морей относятся к песчанистым илам или илам, а южных морей — главным образом к глинистым илам.

Метод анализа применялся следующий: образец смешивался с половинным количеством соды, осторожно прокаливался для разрушения органического вещества и обрабатывался 5% соляной кислотой при кипячении с обратным холодильником. В солянокислом растворе отделялись полуторные окислы двукратным осаждением углекислым барием, к фильтрату добавлялось 2 капли едкой щелочи и раствор упаривался в платиновой чашке досуха (для удаления аммонийных солей).

Сухой остаток обрабатывался несколькими каплями соляной кислоты, растворялся в небольшом объеме дистиллированной воды, и в растворе после удаления  $\text{CO}_2$  кипячением с обратным холодильником титровался бор по Н. В. Тагеевой (?).

Результаты определений даны в табл. 2.

Таблица 2

Содержание бора в илах

№ станции	Название моря	Содержание бора в %	Описание образца
Северные моря			
568	Баренцово	$4,74 \cdot 10^{-3}$	Песчанистый ил коричневый
1515	»	$5,11 \cdot 10^{-3}$	Песчанистый ил зеле- новато-серый
394	Печерское	$2,91 \cdot 10^{-3}$	То же
843	Карское	$10,7 \cdot 10^{-3}$	Ил шоколадный
2020	Гренландское	$6,2 \cdot 10^{-3}$	Песчанистый ил желтовато-серый
Южные внутренние моря			
310	Азовское	$6,14 \cdot 10^{-3}$	Глинистый ил
97	Черное, Батумская бухта	$2,36 \cdot 10^{-3}$	—
19	Каспийское	$6,2 \cdot 10^{-3}$	Глинистый ил
3	»	$7,28 \cdot 10^{-3}$	» »
64	»	$5,24 \cdot 10^{-3}$	» »
65	»	$6,05 \cdot 10^{-3}$	» »
60	»	$1,52 \cdot 10^{-3}$	Известковый ил
102	Дельта Волги	$0,65 \cdot 10^{-3}$	Песчанистый ил

Как видно из приведенных в табл. 2 данных, содержание бора в осадках северных морей колеблется от  $2,91 \cdot 10^{-3}$  до  $10,7 \cdot 10^{-3}$  ‰. Наиболее богатым бором оказался тонкозернистый ил из Карского

моря. В песчаных илах содержание бора значительно ниже и колеблется от  $2,91 \cdot 10^{-3}$  до  $6,2 \cdot 10^{-3}$  ‰.

Исследованные образцы илов южных морей относились преимущественно к глинистым илам. В этих илах содержание бора близко к содержанию его в песчаных илах северных морей ( $5,24 \cdot 10^{-3}$  —  $6,2 \cdot 10^{-3}$  ‰), но значительно уступает илу Карского моря.

Таким образом, глинистые илы Каспийского и Азовского морей беднее растворимым бором, чем более грубозернистый ил Карского моря. В известковом иле Каспийского моря отмечается резкое понижение содержания бора ( $1,52 \cdot 10^{-3}$  ‰). Наконец, в песчаном иле дельты Волги содержание бора падает до  $0,65 \cdot 10^{-3}$  ‰; оно в несколько раз ниже, чем содержание бора в песчаных морских илах.

Таким образом, повидимому, и концентрация бора в воде бассейна, и механический и литологический характер осадков влияют на содержание бора в илах.

Насколько позволяет имеющийся в нашем распоряжении ограниченный материал, можно наметить следующие выводы.

Более высокие концентрации бора в воде бассейна находят отражение в относительно более высоких концентрациях бора в илах этого бассейна. В каждом бассейне тонкозернистые илы содержат большие количества растворимого бора, чем грубозернистые, а тонкозернистые илы богаче бором в том бассейне, в водах которого выше концентрация бора.

Бедность бором пресноводного ила подтверждает зависимость содержания растворимого бора в илах от концентрации его в воде бассейна.

Институт горючих ископаемых  
Академии Наук СССР

Поступило  
14 II 1948

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Т. А. Глебович, Тр. биогеохим. лабор., 8 (1946). <sup>2</sup> Л. А. Гуляева, ДАН, 36, № 1 (1942). <sup>3</sup> А. Д. Архангельский, Условия образования нефти на Северном Кавказе, 1927. <sup>4</sup> Т. И. Горшкова, Тр. Гос. океаногр. ин-та, 1, в. 2—3 (1931). Тр. ВНИРО, 5 (1938). <sup>5</sup> P. D. Trask, Recent Marine Sediments; Am. Assoc. Petrol Technol., 1939. <sup>6</sup> K. Bueck, J. du Conseil permanent pour l'explor. de la mer, 8, No. 3 (1933). <sup>7</sup> Н. В. Тагеева, ЖПХ, 8, в. 3 (1935).