

Е. Д. ЗАЙЦЕВА

ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ГРУНТОВЫХ РАСТВОРАХ БЕРИНГОВА МОРЯ

(Представлено академиком Н. М. Страховым 13 IX 1954)

Распределение биогенных элементов (Р, Si, N и др.) в грунтовых растворах из колонок морских осадков привлекает внимание геологов и геохимиков в связи с изучением процессов диагенеза. Материалы по этому вопросу в литературе весьма немногочисленны.

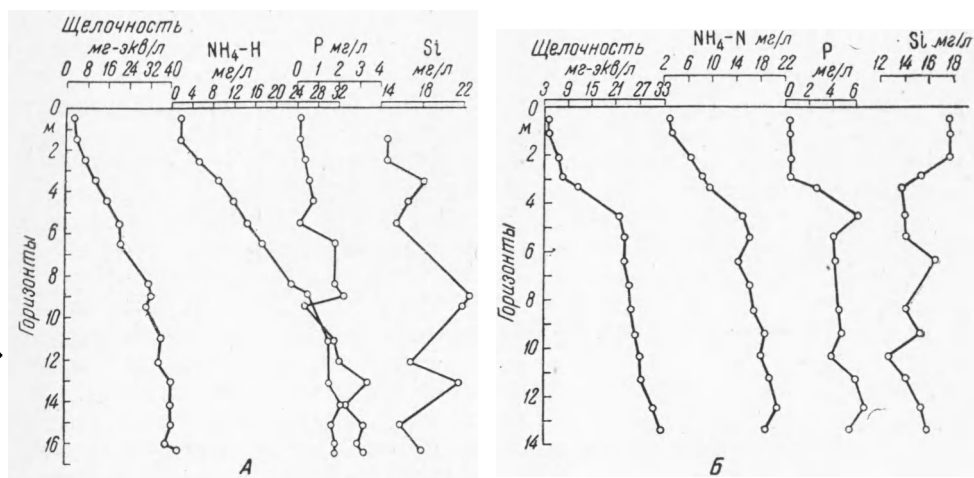


Рис. 1. Вертикальное распределение щелочности и биогенных элементов в грунтовых растворах монолита Берингова моря. А—ст. 540, Б—ст. 619

С. В. Бруевич, Р. М. Певзняк и др. ⁽²⁾ занимались изучением вертикального распределения биогенных элементов в грунтовых растворах пресноводного Бисерова озера. Некоторые данные по этому вопросу по Байкалу сообщает К. К. Вотинцев ⁽⁵⁾. С. В. Бруевич и Е. Г. Виноградова ⁽³⁾ изучали вертикальное распределение биогенных элементов в Северном Каспии и в Среднем и Южном Каспии ⁽⁴⁾.

Первая зарубежная работа, в которой приводятся количественные данные по распределению кремния в морских грунтовых растворах (в осадках прикалифорнийского района Тихого океана) и количественные данные по распределению аммонийного азота, принадлежит Эмери и Риттенбергу ⁽⁷⁾.

Пробы осадков в нашей работе брались специальными геологическими трубками в экспедициях Института океанологии АН СССР и получены нами от лаборатории морских отложений института. Монолиты осадков имели длину до 16 м. Грунтовые растворы получались отпрессовыванием в стальных прессформах на ручном винтовом прессе по ме-

Таблица 1

Изменение состава грунтовых растворов Берингова моря в осадках по вертикали 1950 г. (горизонты осадков даны в метрах от поверхности дна)

№ станц.	Азот аммонийный, г/л	Горизонты в м											
		0	1	2	4	8	16	0	1	2	4	8	16
		Щелочность, мг-экв/л						Аммонийный азот, мг/л					
Глубина 0—150 м													
568	0,038	2,75	12,8	—	—	—	—	3,6	—	—	—	—	—
565	0,037	10,9	26,9	—	—	—	—	11,4	25,4	—	—	—	—
557	0,14	2,5	8,6	17,5	—	—	—	1,2	7,6	17,0	—	—	—
553	0,29	41,7	66,2	72,7	(73,7)	—	—	45,0	111,0	159,0	(145,0)	—	—
Глубина 1000 м													
612	0,17	2,9	3,0	6,3	(21,9)	—	—	0,92	1,3	7,5	(23,4)	—	—
Глубина 2000 м													
617	—	(2,6)	4,2	6,0	8,6	—	—	(1,6)	2,5	4,8	7,1	—	—
Глубина 3000 м													
614	—	3,0	5,2	6,5	(11,0)	—	—	0,68	2,9	3,8	(11,6)	—	—
540	0,092	(3,2)	3,8	5,7	13,5	29,2	38,5	1,7	1,8	3,6	10,5	21,5	31,8
619	0,084	(3,8)	3,8	5,9	16,8	24,4	(32,0)	(2,8)	3,2	5,9	12,4	16,5	(18,6)
615	—	(6,6)	7,5	8,8	9,4	12,2	—	(4,3)	4,5	4,9	5,4	(6,4)	—
537	0,086	2,6	5,6	8,2	(15,9)	—	—	0,24	5,3	6,0	(15,0)	—	—
618	0,088	2,6	3,3	4,3	6,5	—	—	0,61	1,9	3,0	5,0	—	—
533	—	(1,73)	10,52	—	—	—	—	(1,6)	4,1	—	—	—	—
Фосфатный фосфор, мг/л													
Кремний, мг/л													
Глубина 0—150 м													
568	0,038	1,6	4,0	—	—	—	—	14,5	12,2	—	—	—	—
565	0,037	6,3	3,2	—	—	—	—	11,0	—	—	—	—	—
557	0,14	0,35	1,8	1,7	—	—	—	13,7	—	—	—	—	—
653	0,29	2,5	4,5	4,7	(7,5)	—	—	26,8	14,0	16,0	23,2	—	—
Глубина 1000 м													
612	0,17	0,25	0,26	0,67	—	—	—	12,7	16,2	17,2	—	—	—
Глубина 2000 м													
617	—	0,20	(0,21)	0,40	0,77	—	—	(17,7)	16,5	12,6	13,0	—	—
Глубина 3000 м													
614	—	0,25	0,38	0,43	(1,2)	—	—	15,5	17,0	16,2	(15,2)	—	—
540	0,092	(0,17)	0,17	0,25	0,70	1,9	3,0	—	14,7	14,7	17,5	20,7	17,5
619	0,084	(0,43)	0,39	0,46	4,4	4,4	5,4	(17,7)	17,7	17,7	13,8	14,4	15,7
61	—	(0,27)	0,50	0,79	0,69	0,35	—	(14,0)	14,0	14,1	14,6	16,8	—
537	0,086	0,17	0,57	0,68	(1,6)	—	—	15,5	26,8	30,9	29,8	—	—
618	0,088	0,22	0,26	0,31	0,95	—	—	13,5	18,0	12,4	12,7	—	—
533	—	(0,65)	1,3	—	—	—	—	(19,0)	14,2	—	—	—	—

Примечания: 1. Цифры в скобках указывают на пробы, взятые на не вполне точно указанных горизонтах. Проба ст. 553 взята в одном из заливов с большой биологической продуктивностью.

2. Определения фосфатного фосфора и кремния производились А. В. Фотиевым.

тому, описанному П. А. Крюковым ⁽⁶⁾. Методика микрохимического анализа грунтовых растворов описана С. В. Бруевичем ⁽¹⁾.

Для удобства сравнения хода изменения содержания биогенных элементов в различных частях моря все определения приведены к стандартным сравнимым горизонтам: 0, 1, 2, 4, 8, и 16 м (см. табл. 1).

В ы в о д ы

1. Щелочность (являющаяся показателем минерализации углерода органического вещества) и аммонийный азот в грунтовых растворах обнаруживают постоянное увеличение по мере углубления в толщу осадков, хотя градиенты нарастания весьма различны для различных слоев монолитов. Оба эти показателя увеличиваются весьма согласованно.

2. Содержание фосфатного фосфора в подавляющем большинстве случаев в грунтовых растворах Берингова моря обнаруживает систематическое увеличение книзу, однако несколько менее постоянно выраженное, чем для аммонийного азота.

3. Содержание кремния по вертикали не обнаруживает систематического увеличения книзу и колеблется в сравнительно небольших пределах для каждой станции.

4. Нарастание щелочности и биогенных элементов на различных станциях количественно резко различно — на одних станциях и на некоторых отрезках монолитов нарастание идет сравнительно медленно, на других весьма быстро.

5. Сопоставление данных по станциям, где осадки содержат значительное количество органического вещества (ст. 553), со станциями, где в осадках органического вещества немного (большая часть станций), ясно показывает, что значительное увеличение содержания органического вещества в твердой фазе осадков обуславливает и резкое увеличение содержания биогенных элементов в грунтовых растворах.

6. Грунтовые растворы осадков с мелководных станций по сравнению с глубоководными (1000—4000 м) характеризуются значительно большими показателями щелочности и биогенных элементов (азот, фосфор) по вертикали и большим абсолютным приростом в толще осадков по сравнению с верхним горизонтом.

7. Рассмотрение хода изменения щелочности и биогенных элементов в грунтовых растворах осадков Берингова моря приводит к выводу общего значения: процесс распада органического вещества не заканчивается в верхних слоях осадков, но продолжает протекать с затухающей скоростью далеко в толще осадков. Наш материал показывает, в частности, что этот процесс не заканчивается в верхних 16 м морских осадков (см. рис. 1).

Таким образом, процесс распада органического вещества, а следовательно, и другие сопряженные с ним диагенетические процессы продолжают в морских осадках на протяжении сотен тысяч лет после их захоронения.

Автор приносит благодарность проф. С. В. Бруевичу за руководство и постоянный интерес к работе.

Институт океанологии
Академии наук СССР

Поступило
28 V 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ С. В. Бруевич, Некоторые методы химического исследования грунтов и грунтовых растворов моря, М., 1944. ² С. В. Бруевич, Р. М. Певзник, В. Л. Полизовская, М. А. Сибиряков, Гидрохимические материалы, 11, Изд. АН СССР, 1939; ДАН, 21, № 6 (1938). ³ С. В. Бруевич, Е. Г. Виноградова, ДАН, 27, № 6 (1940). ⁴ С. В. Бруевич, Е. Г. Виноградова, Гидрохимические методы, 13, Изд. АН СССР, 1947. ⁵ К. К. Вотинцев, ДАН, 75, № 1 (1950). ⁶ П. А. Крюков, Методы выделения почвенных растворов. Современные методы исследования физико-химических свойств почв, в. 2, 1947. ⁷ К. О. Emery, S. C. Rittenbarg, Bull. Am. Assoc. of Petroleum Geol., 36, No. 5 (1952).