

С. В. БРУЕВИЧ и Е. Г. ВИНОГРАДОВА

**ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОЛЕННОСТИ И БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ГРУНТОВЫХ РАСТВОРАХ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ**

(Представлено академиком В. И. Вернадским 15 III 1940)

Вертикальное распределение биогенных элементов в грунтовых растворах моря, насколько мы знаем, до сих пор никем не изучалось. Бруевич, Певзник и др. <sup>(1)</sup> занимались изучением вертикального распределения биогенных элементов в грунтовых растворах лишь в мелководном пресном Бисеровом озере.

Настоящая работа была произведена нами в октябре—ноябре 1939 г. в Тюбкараганском заливе Северного Каспия близ п-ва Мангишлак. Все грунты этого района от песков и до илов характеризуются высоким содержанием карбонатов, в пересчете  $\text{CO}_2$  на  $\text{CaCO}_3$ —от 25 до 97%. Последняя цифра относится к одному из прибрежных черно-серых «песков», оказывающихся при микроскопическом исследовании очень мелкобитой ракушкой (ст. 82). Зависимость между содержанием биогенных элементов в грунтовом растворе и характером грунта по механическому составу для этого района дана нами в другой работе <sup>(2)</sup>.

Пробы грунтов брались 1,5-метровой трубкой Экмана, причем, конечно, могли быть взяты только мягкие грунты. Для взятия колонок песка ненарушенного строения океанографических орудий нет. Грунтовые растворы были получены методом отсасывания на воронке Бюхнера при слабом разрежении.

При оценке химического состава грунтового раствора каждого данного горизонта следует иметь в виду, что донные осадки, вначале довольно рыхлые, далее постепенно уплотняются, что сопровождается постепенным выдавливанием грунтового раствора вверх. Таким образом в каждом данном горизонте осадки по возрасту молже, чем пропитывающий их раствор. Это делает восстановление истории водоема по составу грунтового раствора более сложным, чем по осадкам.

Как видно из распределения хлора, резко выделяется ст. 81—самая южная станция Тюбкараганского залива, расположенная против новой косы, отделяющей Баутинскую бухту от залива. Необыкновенно быстрое возрастание солености с глубиной (40,94 ‰ солености на глубине 50—83 см) указывает на отчлененность в прошлом кута залива от моря, когда нынешний кут представлял соленое озеро. Этот характер ст. 81 отражается и на всем остальном составе. На прочих станциях 83, 85 и 90\* ход хлора по вертикали имеет один и тот же характер—начиная

\* Ст. 83 расположена в центре Тюбкараганского залива (считая его простираение до надводного конца косы), ст. 85—по середине залива, против конца косы и ст. 90—на том же меридиане на полпути до Тюбкараганского мыса и отчленена от открытого моря с запада подводным продолжением косы.

с поверхности, хлор книзу закономерно падает и далее снова повышается. Однако минимум этот в зависимости от темпов образования осадков на прибрежных и более мористо расположенных станциях различен по величине и положению—на ст. 83—5,44‰ хлора на горизонте 50—60 см, на ст. 85—5,66‰ на горизонте 10—20 см и на ст. 90—5,04‰ (II) на горизонте 15—20 см. Более высокие величины минимума отвечают более осолоненным водам залива, низкий минимум на ст. 90 отражает влияние открытого моря. Высокие величины хлора в нижних горизонтах ст. 85 отражают затрудненный водообмен южной части залива с морем в прошлом. Все три минимума хлора отвечают более низкой солёности и, повидимому, более высокому стоянию уровня моря. Таким образом изучение вертикального распределения солёности в грунтовом растворе может служить основой для палеогидрологических выводов.

Распределение биогенных элементов в  
Пробы взяты в районе о-ва Кулалы—Тюбкараганский залив 1 октября (ст. 81—85)  
поградовой и

№ станции * Глубина	Горизонт взятия пробы в грунте, см	Cl ‰, г/кл	S ‰, г/кг	pH	Щелоч- ность, мг/экв./л	P, мг/л	Si, мг/л	NH <sub>4</sub> — N, мг/л	Fe, мг/л
81 6,5 м	0—17	6,38	15,18	7,9	35,6	0,72	36,1	37	—
	17—20	6,65	15,83	7,9	35,5	3,62	31,7	—	—
	20—40	8,25	19,13	8,1	(40,8?)	1,33	41,1	37	—
	40—50	11,01	26,20	8,1	35,0	1,80	43,0	35	—
	50—83	17,20	40,94	8,0	30,6	4,30	46,0	88	—
83 7 м	0—7	5,59	13,40	7,76	11,40	0,22	20	15	(0,25)
	7—15	5,49	13,07	7,81	10,11	0,43	21	18	0,20
	15—30	5,49	13,07	8,06	—	1,14	26	22	0,93
	30—40	5,49	13,07	7,93	—	0,90	29	20	0,63
	40—50	5,44	12,95	(8,19)	—	0,95	27	13	0,38
	50—60	5,49	13,07	7,96	—	—	31	15	—
	60—70	5,54	13,19	7,96	—	0,97	27	15	0,20
	70—80	5,60	13,33	7,93	—	0,90	24	15	0,22
	80—92	5,64	13,42	8,04	13,48	0,90	29	15	0,65
85 3,5 м	0—5	5,81	13,83	7,76	7,50	—	—	—	—
	5—10	5,72	—	7,73	9,25	—	—	—	—
	10—20	5,66	13,61	7,82	—	0,92	25	15	0,23
	20—30	5,89	14,02	7,81	12,36	0,37	20	16	0,19
	30—40	6,07	14,45	7,78	12,04	0,52	21	17	0,19
	40—50	6,75	16,06	7,82	11,06	0,47	22	17	0,18
90 10,5 м	50—67	6,84	16,28	7,56	11,86	0,40	16	16	0,19
	0—15	5,47	13,02	7,81	10,7	0,51	24	7,9	0,24
	15—25	5,04	12,00	7,86	10,0	0,65	24	7,2	0,16
	25—40	5,34	12,71	7,78	9,23	0,68	23	7,9	0,14
	40—50	5,41	12,88	7,76	9,50	0,55	30	8,4	0,11

Интересно отметить, что Я. А. Бирштейн (3), подошедший к вопросам палеогидрологии Каспия с биологической стороны, базируясь на величине годového прироста раковин *Cardium edule* при разных солёностях, также отмечает минимум солёности в куту Кайдака для глубины грунта около 30 см—около 10‰ (Cl=около 4,2‰), при солёности в момент исследования летом 1935 г. 50,46‰ (Cl=21,2‰). В качестве причины автор также считается с возможностью более высокого стояния моря в прошлом. Что касается биогенных элементов, то теоретически нет основания ожидать

\*\* Положение станций см. (2).

закономерного изменения, уменьшения или увеличения их содержания с глубиной только в зависимости от возраста горизонта, поскольку биохимические процессы текут только в самом верхнем слое грунта и ниже быстро затухают. Данные таблицы это хорошо подтверждают. Закономерные систематические различия состава наблюдаются не по вертикали в грунте, а по пространственному расположению станций— в порядке удаления от кута залива (ст. 81) к открытому морю (ст. 90). В этом направлении в соответствии с вероятным уменьшением продукции фитопланктона ясно уменьшается в грунтовом растворе всей колонки

грунтового раствора по вертикали и 24 ноября (ст. 86—9.) 1939 г. Анализы произведены С. В. Бруевичем, Е. Г. Ви-А. И. Белевым

Окисляемость, мг O <sub>2</sub> /л	H <sub>2</sub> S	Влажн. грунта, % 1. натур.	Максимальная молекулярная влагоемкость, % к		Уд. вес натур. грунта	Описание грунта
			натур. грунту	абс. сух. грунту		
—	Мало	77,0	11,0	47,9	1,15	Дючернатель: полужидкий черный сероводородный ил
—	0	—	—	—	—	
—	0	60,0	16,4	41,0	1,26	
—	0	45,2	16,1	29,4	1,45	
—	0	32,8	17,4	25,9	1,54	
—	—	—	—	—	—	Сверху жидкий черный сероводородный, ниже более плотный серый ил
—	—	69,3	—	—	—	
10,6	—	57,3	13,6	31,7	—	
—	—	40,5	14,2	23,8	1,63	
10,6	—	40,1	13,8	23,1	—	
—	—	38,6	13,2	21,5	—	
9,5	—	38,5	13,5	22,0	—	
—	—	40,9	13,8	22,5	—	
10,6	—	41,1	13,2	22,5	—	
6,7	Есть	—	—	—	—	
7,6	—	—	—	—	—	Сверху—жидкий черный сероводородный ил, ниже серый ил с мелкоробитой ракушей
9,6	—	46,3	14,7	27,3	1,49	
11,8	—	41,1	13,8	23,2	1,57	
7,0	—	38,4	12,8	20,7	—	
14,1	—	40,3	13,8	23,1	1,63	
18,6	—	35,8	13,6	21,2	1,67	
5,0	0	46,0	—	—	—	
7,2	0	41,3	13,1	22,2	—	Верх—черно-серый песчаный ил с ракушей, ниже—серый ил
8,8	0	42,9	13,7	24,0	—	
7,5	0	38,8	12,0	19,6	—	

щелочность (индекс накопления CO<sub>2</sub>), аммиак, железо, окисляемость и не столь прямолинейно—фосфаты и кремний.

Таким образом вертикальное распределение биогенных элементов в грунтовом растворе определяется в основном тем количеством органического вещества, которое отлагается в данном месте, а не возрастом горизонта, как таковым.

ВНИРО  
Москва

Поступило  
15 III 1940

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> С. В. Бруевич, Р. М. Певзник, В. Л. Понизовская, М. А. Сибиряков, ДАН, XXI, № 6 (1938). <sup>2</sup> С. В. Бруевич и Е. Г. Виноградова, ДАН, XXVII, № 6, 575 (1940). <sup>3</sup> Я. А. Бирштейн, ДАН, IV (XIII), № 4 (118) (1936).