

ГИДРОБИОЛОГИЯ

Б. А. СКОПИНЦЕВ

**ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО В МОРСКОЙ ВОДЕ БАРЕНЦОВА,  
ПОЛЯРНОГО И КАРСКОГО МОРЕЙ**

(Представлено академиком С. А. Зерновым 15 I 1939)

Отсутствие данных по содержанию органического вещества в морской воде наших северных морей побудило нас произвести соответствующие наблюдения во время 40-й экспедиции судна «Персей» (август—сентябрь 1932 г.).

Работы этой экспедиции производились в Баренцовом, Полярном и Карском морях. Определение проводилось по методу «окисляемости» (в нейтральной среде\*); данный метод является пока единственно применимым в экспедиционных условиях.

В помещаемой ниже табл. 1 приводятся средние результаты из 2 параллельных определений в мг  $O_2$  на 1 л; на фиг. 1 нанесены те станции, где проводилось определение окисляемости.

Приведенные здесь данные показывают, что величина окисляемости значительно колеблется, причем наименьшие величины найдены в северной части Баренцова моря и наибольшие—в Карском море. Отметим, что данный вывод мы делаем на основании сопоставления величин окисляемости проб воды, взятых на горизонтах 25, 50 и 100 м. У нас нет полной уверенности в том, что величина окисляемости поверхностного слоя (0 м) характеризует только органическое вещество самой морской воды, так как в этом случае всегда возможно загрязнение ее с борта корабля.

Более подробный анализ полученного материала позволяет делать ряд обобщений; для этого в табл. 2 приведены средние величины окисляемости по каждому горизонту для всех трех морей.

Вычисленные в табл. 2 средние величины показывают: 1) что окисляемость уменьшается с глубиной, причем в отдельных случаях придонные воды характеризуются несколько повышенной окисляемостью; 2) что

\* Для определения 10 см<sup>3</sup> морской воды отбиралось в пробирки с притертыми стеклянными пробками, в них добавлялось 0.3 см<sup>3</sup> 0.01 нормального раствора  $KMnO_4$ , и они погружались на специальном штативе в кипящую водяную баню на 20 мин. После этого пробирки охлаждались, затем в них вносился  $KJ$ , добавлялась  $H_2SO_4$ , и выделившийся иод оттитровывался 0.001 нормальным раствором гипосульфита. Во всех случаях проводились параллельные определения, причем максимальные отклонения от средней составляли 5%. Сравнение данного метода с обычным методом (1) (100 см<sup>3</sup> воды+10 см<sup>3</sup> 0.01 нормального раствора  $KMnO_4$  и кипячение в течение 10 мин.) показало их практическую сходимость. К данному варианту нам пришлось прибегнуть в виду невозможности в условиях этой экспедиции пользоваться обычным методом.

Таблица 1

Результаты определения окисляемости морской воды  
(нейтральная среда) в мг O<sub>2</sub> на 1 л

№ стан-ций	0 метров		25 м		50 м		100 м		Дно		
	pH	Окис-ляе-мость	pH	Окис-ляе-мость	pH	Окис-ляе-мость	pH	Окис-ляе-мость	Глу-бина	pH	Окис-ляе-мость
Баренцово море											
2152	8.21	0.42	8.19	0.42	8.15	0.34	8.06	0.21	250	8.06	0.25
2157	8.17	0.58	8.17	0.46	8.13	0.34	—	—	102	8.10	0.36
2160	8.19	0.60	8.19	0.27	8.15	0.32	—	0.33	166	8.00	0.26
2174	8.18	0.58	8.17	0.30	8.16	0.30	8.14	0.19	223	8.11	0.25
2175	8.17	0.44	8.18	0.26	8.17	0.24	—	—	111	8.14	0.22
2182	8.16	0.63	8.16	0.38	8.16	0.33	8.13	0.38	335	8.10	0.30
2184	8.18	0.52	8.19	0.44	—	—	8.11	0.30	248	8.09	0.36
2186	8.23	0.51	8.21	0.42	8.19	0.27	8.15	0.25	272	8.11	0.30
2187	8.22	0.59	8.23	0.32	8.20	0.29	—	—	128	8.18	0.25
2189	8.18	0.34	8.18	0.23	8.17	0.23	8.12	0.20	308	8.06	0.21
2190	8.18	0.34	8.18	0.23	8.17	0.20	8.13	0.29	322	8.08	0.34
2191	8.18	0.54	8.18	0.28	8.16	0.27	8.11	0.20	309	8.08	0.38
2192	8.17	0.43	8.18	0.30	8.15	0.27	8.12	0.27	339	8.08	0.35
Полярное море											
2162	8.21	0.53	8.21	0.34	—	—	—	—	53	8.11	0.30
2163	8.18	0.58	8.20	0.42	8.17	0.30	—	—	102	8.11	0.35
2168	8.11	0.47	8.13	0.31	8.18	0.34	—	—	135	8.14	0.26
2169	8.17	0.50	8.16	0.51	8.15	0.46	8.15	0.34	208	8.07	0.34
Карское море											
2196	8.19	0.82	8.19	0.46	8.17	0.30	8.18	0.31	290	—	—
2198	8.12	0.75	8.10	0.37	8.09	0.33	8.08	0.46	184	—	—
2200	8.15	0.78	—	—	—	—	—	—	30	8.13	0.42
2202	8.12	0.60	—	—	—	—	—	—	18	8.11	0.50
2203	8.11	0.69	—	—	—	—	—	—	29	8.10	0.46
2204	8.12	0.76	8.14	0.46	8.13	0.34	—	—	127	8.11	0.26
2210	8.15	0.60	8.15	0.42	8.19	0.50	—	—	101	8.10	0.42
2211	8.16	0.54	8.15	0.45	8.11	0.45	8.09	0.37	180	8.09	0.42
2214	8.16	0.42	8.14	0.34	8.10	0.31	—	—	140	8.08	0.25
2216	8.14	0.54	8.14	0.38	8.13	0.34	—	—	103	8.10	0.30
2218	8.14	0.47	8.16	0.38	8.14	0.38	—	—	206	8.10	0.30
2220	8.12	1.10	—	—	—	—	—	—	17	8.12	0.61

Таблица 2

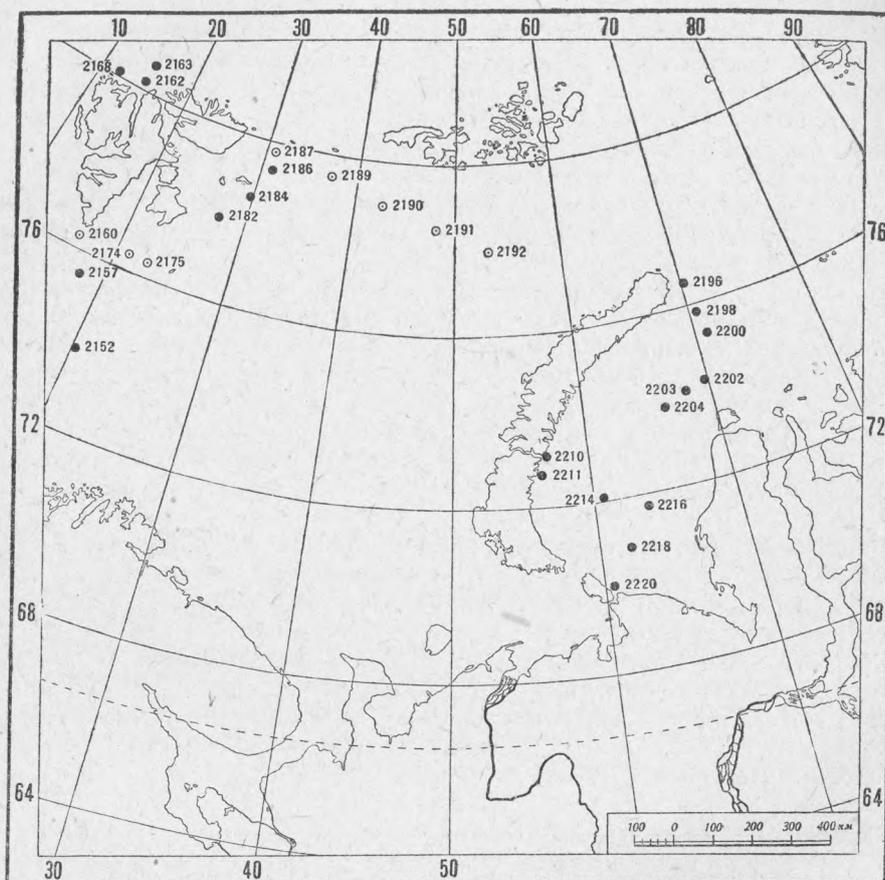
Средние величины окисляемости морской воды на отдель-ных горизонтах в мг O<sub>2</sub> на 1 л

Глубина в м	Баренцово море				Полярное море		Карское море	
	Станции № 2152, 2157, 2182, 2184, 2186 *		Станции № 2160, 2174, 2175, 2187, 2189, 2190, 2191, 2192**		Крайние вели-чины	Сред-ние	Крайние вели-чины	Сред-ние
	Крайние вели-чины	Сред-ние	Крайние вели-чины	Сред-ние				
0	0.42—0.63	0.54	0.34—0.60	0.46	0.47—0.58	0.52	0.42—1.10	0.67
25	0.38—0.46	0.42	0.23—0.32	0.27	0.31—0.51	0.40	0.34—0.46	0.41
50	0.27—0.34	0.32	0.20—0.32	0.26	0.30—0.46	0.37	0.30—0.50	0.37
100	0.21—0.38	0.28	0.19—0.33	0.25	0.34	0.34	0.31—0.46	0.38
Дно < 100	—	—	—	—	0.30	0.30	0.42—0.61	0.50
Дно 100—200	0.36	0.36	0.22—0.26	0.24	0.26—0.35	0.30	0.25—0.42	0.33
Дно > 200	0.25—0.36	0.30	0.21—0.38	0.30	0.34	0.34	0.30	0.30

\* Окисляемость на горизонтах 25 и 50 м > 0.30 мг O<sub>2</sub> в 1 л.

\*\* » » » 25 и 50 м ≤ 0.30 » O<sub>2</sub> в 1 л.

Карское море отличается наиболее высокими величинами окисляемости в поверхностном слое, что согласуется с наличием мощного материкового стока в данном море; 3) что среди всех станций, взятых в Баренцовом море, вполне отчетливо выделяются станции с самыми низкими величинами окисляемости ( $\leq 0.30$  мг  $O_2$  в 1 л) на глубинах в 25 и 50 м; на других станциях на этих горизонтах величины окисляемости больше  $0.30$  мг  $O_2$  в 1 л.



- — Станции с окисляемостью  $\leq 0.30$  мг  $O_2$  в 1 л на 25 и 50 м;  
 ● — Станции с окисляемостью  $> 0.30$  мг  $O_2$  в 1 л на 25 и 50 м.

Сопоставление величин окисляемости с температурой воды указывает (за небольшим исключением)\*, что пониженная окисляемость характерна для вод с более низкими температурами от  $+1^{\circ}.0$  до  $-1^{\circ}.6$ , а более высокие величины окисляемости свойственны водам с высокими температурами — от  $+4^{\circ}.5$  до  $+1^{\circ}.0$ . Здесь уместно напомнить, что воды с высокими температурами в западной и северо-западной части Баренцова моря представляют собой «свежие» атлантические воды, а низкие температуры вод северной и северо-восточной части Баренцова моря указывают на их генетическую связь с отдельными районами Полярного моря.

Таким образом наши данные показывают, что воды западной и северо-западной части Баренцова моря содержат больше органического веще-

\* Исключения относятся к станциям, расположенным на юге и востоке от Шпицбергена, где вероятно специфическое влияние суши.

ства, нежели воды северной и северо-восточной части Баренцова моря\*. За то, что это не есть результат более мощного развития фитопланктона в «свежих» атлантических водах во время исследования, говорит практически одинаковое содержание растворенного кислорода и рН (табл. 1) на всех приведенных станциях в Баренцовом море (сравниваются одни и те же горизонты).

Чем же объяснить такое распределение окисляемости?

Одной из характерных особенностей северной и северо-восточной части Баренцова моря является покрытие его сплошными льдами в течение большей части года. При этом фитопланктон не развивается. Этих условий нет в западной и северо-западной части Баренцова моря, поэтому и фитопланктон развивается почти в течение всего года за исключением темного периода. Это обстоятельство повидимому и обуславливает большее накопление органического вещества в воде этой части Баренцова моря (тем более, что расход его за счет процессов окисления будет проходить с практически одинаковыми скоростями во всех указанных районах).

Конечно, для выяснения данного вопроса, необходимы дальнейшие, более расширенные наблюдения с учетом сезона, степени развития фитопланктона, распределения ледового покрова и т. д. Отметим еще, что разница в величинах окисляемости на горизонтах 25, 50 и 100 м больше для вод с большей окисляемостью, в особенности в толще от 25 до 50 м.

В Полярном море в том районе, где была определена окисляемость, также проходят теплые воды — от  $+1^{\circ}.9$  до  $+3^{\circ}.4$  (Западно-Шпицбергенское течение), и здесь окисляемость на глубинах в 25 и 50 м выше 0.30 мг в 1 л.

Воды этого района характеризуются еще относительно малой прозрачностью и высокими номерами цветности (по шкале Фореля), что конечно в некоторой степени должно было отразиться на величинах окисляемости (в сторону ее увеличения).

Сравнение приведенных в табл. 2 величин окисляемости с окисляемостью вод юго-восточной части Каспийского моря<sup>(3)</sup> (определенной по тому же методу — в нейтральной среде) показывает, что окисляемость последних в среднем в 3—5 раз больше окисляемости вод Баренцова, Карского и Полярного морей.

Всесоюзный институт морского рыбного  
хозяйства и океанографии.  
Москва.

Поступило  
15 I 1939.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Б. А. Скопинцев, Журн. прикл. химии, 7, 1294 (1932). <sup>2</sup> С. В. Бруевич, Доклады первой сессии Госуд. океанографического института (1931). <sup>3</sup> В. Г. Богоров, ДАН, XIX, 639 (1938). <sup>4</sup> Б. А. Скопинцев, ДАН, XVIII, 443 (1938).

\* Более ранние исследования показали, что баренцовоморские воды, имеющие низкие температуры и пониженную соленость, характеризуются также в значительной части и более низкими величинами рН и растворенного кислорода<sup>(2)</sup>.