

ПРОВ 98

ПРОВ. 1980

ПРОВ 2020

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
МОРСКОЙ ГИДРОФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ПРОВ 2010

МОРСКИЕ ГИДРОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№4 (83)

Институт Специальных
Южных Научных Учен. ССР
БИБЛИОТЕКА
№ _____

Севастополь, 1978

Предварительные результаты по структуре фитоценоза северо-западной части Южного антициклонального круговорота

Приводятся данные по структуре фитопланктонного сообщества северо-западного сектора южного круговорота. Учет планктонных водорослей проводили в "живой" капле морской воды. В качественном составе фитопланктона обнаружено 140 видов и разновидностей.

Рассмотрена пространственная структура фитопланктонного сообщества. Наиболее интенсивно фитопланктон развивался в пассатных водах и по мере снижения влияния пассатных вод его количество уменьшалось.

ИЗУЧЕНИЕ структуры фитопланктонного сообщества северо-западного сектора южного круговорота (0-17° ю.ш. и 25-31° з.д.) проводили по ранее принятой методике [2]. Пробы фитопланктона отбирали 30-литровым батометром параллельно со взятием проб для определения хлорофилла, изучения структуры бактериального сообщества, микрозоопланктона и суммарной взвеси. Для предварительной характеристики района по количественным показателям учет планктонных водорослей проводили в "живой" капле сразу после отбора проб. При этом просмотрены не только пробы, собранные на 12 станциях (в том числе и суточных) до глубины 500 м, но и 46 поверхностных проб, что дало возможность охарактеризовать район более подробно с учетом его гидрологических особенностей. Для выявления видового состава пробу объемом в 1 л сгущали путем фильтрации через мембранные фильтры "Синпор-3" (размер пор от 0,6 - 0,9 до 1,5 мкм). В итоге проба доводилась до объема 5 мкм, а организмы в ней подсчитывались дважды в капле объемом 0,05 мл. Всего для количественного учета обработано 342 неконцентрированные пробы, а для видового состава - 88.

В исследованном районе Южной Атлантики обнаружено около 140 видов и разновидностей планктонных водорослей, из них восемь - впервые (табл. 1). Преобладающими были золотистые (преимущественно кокколитофориды) и пиритовые (преимущественно перидиниевые). Существенную роль играли и диатомовые водоросли (28 видов и разновидностей), хотя в сравнении с двумя предыдущими группами число их было примерно в два раза меньше. Другие планктонные водоросли, принадлежащие к синезеленым, зеленым и разножгутиковым, представлены единичным числом видов. Кроме перечисленных групп, всюду присутствовали жгутиковые водоросли, учитываемые суммарно.

Таблица I

Список и местонахождение планктонных водорослей, впервые отмеченных
для Тропической Атлантики в июне-августе 1977 г.

Виды и разновидности	Станции	Координаты		Глубина	t°	S_{∞}°
		С.Ш.	З.Д.			
<i>Thalassiothrix mediter-</i>	2586	0°13'	25°09'	50	-	-
<i>ranea f. pacifica</i> Pav.	2598	6°01'	25°02'6"	10	26,6	35,86
<i>Oxytoxum ovale</i> Schil.	2586	0°13'	25°09'	50	-	-
<i>Phalacroma biceps</i> Schil.	-"-	-"-	-"-	10	26,26	35,75
<i>Pyrocystis obtusa</i> Pav.	2603	8°29'	25°00'3"	0	26,8	36,54
	2629	13°02'6"	31°01'4"	10	-	-
<i>Acanthoica acanthos</i> Schil.	2603	8°29'2"	25°00'3"	0	26,8	36,54
	2649	5°01'8"	28°02'5"	0	26,4	35,88
	-"-	-"-	-"-	50	-"-	-"-
<i>Acanthoica ornata</i> Conr.	2629	13°02'6"	31°03'4"	10	-	-
<i>Caliptrosphaera circums-</i>	2613	12°58'6"	25°44'4"	10	25,5	36,98
<i>picta</i> Schil.	2625	8°30'1"	27°57'03"	0	27,2	36,50
<i>Pontosphaera stagnicola</i>	-"-	-"-	-"-	-"-	-"-	-"-
Chod. et Ros.						

Все виды по частоте встречаемости разделены на четыре группы. К первой отнесены крайне редкие виды, куда вошла большая их часть (68% от суммарного числа). Эти виды найдены только на станциях, составивших 15% от общего количества. К ним отнесены 34 вида перидиниевых, 24 - кокколитофорид, 22 - диатомовых и 4 - из остальных групп планктонных водорослей. Вторую группу составили виды (23% от суммарного числа) с частотой встречаемости 15-55% (18 видов кокколитофорид, 8 - перидиниевых и другие единичные представители). К третьей группе отнесены виды, обнаруженные на 55-95% станций. Таких видов оказалось всего пять: три - кокколитофорид - *Coccolithus meteor*, *Discosphaera thomsonii*, *D. tubifera*, два - перидиниевых - *Glenodinium paululum* и *Oxtoxum mediterraneum*. Четвертую группу составили виды, встреченные практически повсеместно. Это *Coccolithus huxleyi* и *Oxtoxum variabile*. Всюду обнаруживали также виды родов *Glenodinium*, *Gymnodinium*, *Gyrodinium* определение которых до вида не проводилось.

Анализ видового разнообразия фитопланктона показал, что количество видов и разновидностей диатомовых водорослей уменьшается с севера на юг от 19 в пассатных водах до 4 в субтропических. При этом наличие здесь неритических форм (*Pseudonitzschia delicatissima*, *Dactylosolen mediterranea*, *Asterianella japonica*), а также типичных сублиторальных (*Striatella delicatula*, *Melosira moniliformis* и некоторых пеннат) свидетельствует о поступлении диатомовых водорослей от Африканского побережья. Связь других групп планктонных водорослей с гидрологической структурой исследованного района пока четко не установлена.

Рассмотрение пространственной структуры фитопланктонного сообщества исследованного района Атлантики свидетельствует о том, что в период наблюдений развитие фитопланктона наибольшей интенсивности достигло в районе $6^{\circ}35'$ с.ш. (ст. 2599) и составило 810 млн.кл., 31 мг/м³. Близкая к этой численность получена также в пассатных водах вблизи экватора (ст. 2715). Биомасса здесь была соответственно почти в четыре раза выше. Субтропические воды характеризовались пониженным развитием фитопланктона, численность которого снижалась до 50 млн.кл., биомасса - 50 мг/м³, в ряде случаев эти показатели были еще ниже. Снижение интенсивности развития фитопланктона до минимального наблюдалось и западнее $26^{\circ}30'$ з.д. (рис. 1) по мере ослабления действия пассатных вод. В среднем в водах северо-западной части южного круговорота численность фитопланктона составляла 33 млн.кл., а биомасса 12,3 мг/м³. Таким образом, в исследованном районе наряду с высокопродуктивными выделяются мезо- и олиготрофные зоны. К последним, прежде всего, относятся субтропические во-

ды. Это хорошо иллюстрируется средними величинами, полученными для различных водных масс. При этом для характеристики пассатных вод учтены все станции, расположенные севернее 7° ю.ш., к фронтальной зоне отнесены стан-

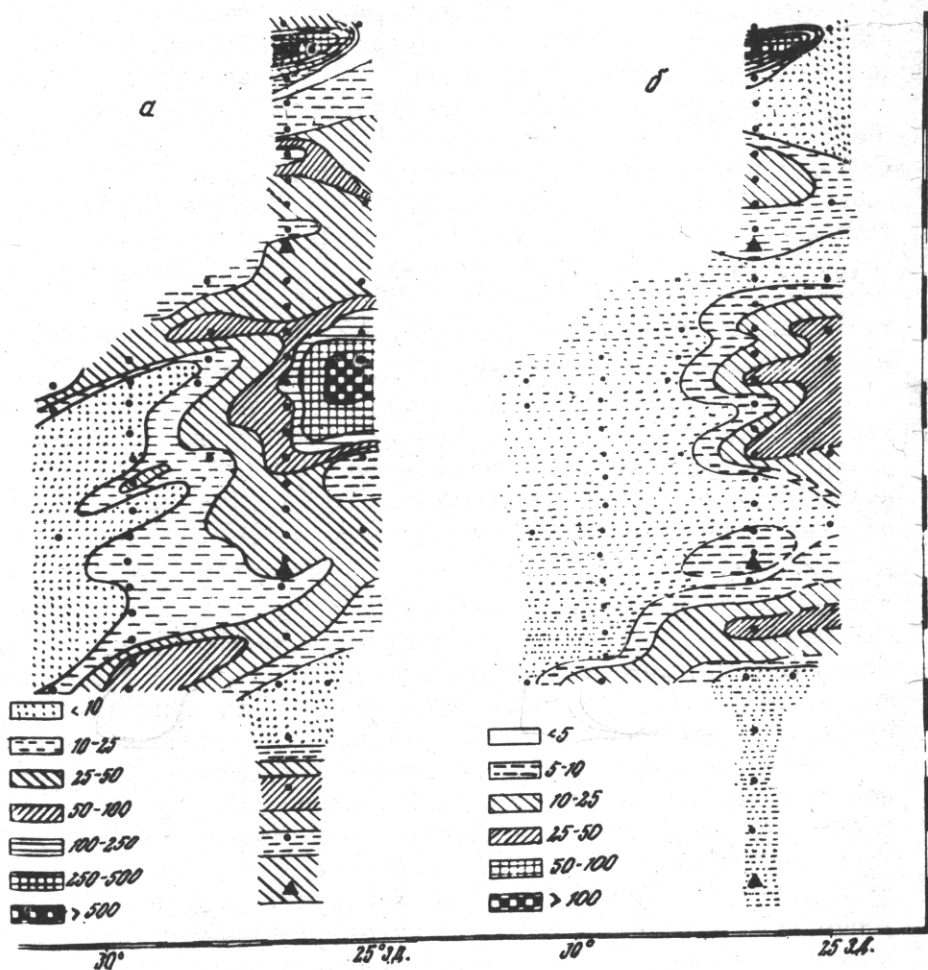


Рис. 1. Пространственное распределение фитопланктона в июне-августе 1977г.: а - численность; б - биомасса

ции, находящиеся между 7° и 11° с.ш., а станции, выполненные южнее, отнесены к субтропическим водам. Оказалось, что средняя численность клеток фитопланктона в водах пассатного течения составила около 100 млн.кл., биомасса - $12,6 \text{ мг/м}^3$. Во фронтальной зоне и субтропических водах

величины, практически были одинаковы, составив соответственно 31,6 млн. кл., $7,7 \text{ мг/м}^3$ и 28,5 млн. кл., $5,7 \text{ мг/м}^3$. Отметим, что средние величины для пассатных вод в значительной мере определены максимальным показателем, полученным на ст. 2599 ($6^{\circ}35' \text{с.ш.}$), которую в равной мере можно отнести и к фронтальной зоне. Тогда средние показатели для вод пассатного течения и фронтальной зоны окажутся близкими ($70,7 \text{ млн. кл.}$, $11,7 \text{ мг/м}^3$ и $65,4 \text{ млн. кл.}$, 9 мг/м^3 соответственно).

Если судить о продуктивности водных масс по содержанию, например, фосфора, то оказывается, что в целом наблюдается снижение его содержания от экватора к субтропическим водам. Так, южнее 7°с.ш. среднее содержание фосфора в слое 0-100 м было несколько ниже 5 мкг/л , а севернее - немногим более приведенной величины. Существенные различия получены по содержанию кремния. Например, южнее 4°с.ш. его содержание в среднем составляло 50, севернее - 100 мкг/л . В связи с этим в водах пассатного течения обнаружено большое количество диатомовых водорослей, находящихся в прямой зависимости от содержания кремния [1].

Важным является то, что повсеместно и на всех глубинах роль ранее не учитываемых мелких жгутиковых была очень высока. В среднем для слоя 0-50 м в пассатных водах (полигон "А") по численности они составляли 64,5, по биомассе - 21,4% от суммарной. Во фронтальной зоне (полигон "В") значимость нано- и ультрапланктонных флагеллят была еще выше. Здесь они составили 99,9% суммарной численности и 45,8% биомассы. В субтропических водах (полигон "С") соответствующие показатели составляли 65,3 и 48,2%. Остальная часть растительной массы в значительной мере приходилась на перидиниевые водоросли и кокколитофориды (табл. 2, рис. 2).

Для характеристики вертикальной структуры фитопланктонного сообщества использованы данные, полученные на полигонах, выполненных в пассатных и субтропических водах, а также во фронтальной зоне. Однако гидрологические наблюдения проводились только однажды перед началом работ на полигонах, тогда как биологические выполнялись через шесть часов в течение суток на каждом из них. В связи с этим особенности вертикальной структуры фитопланктона для каждой серии наблюдений объяснить не представляется возможным. Поэтому данные по фитопланктону осреднены по всем сериям.

Выявлено, что в пассатных водах скачки как температуры, так и солености наблюдались между глубинами 75 и 200 м. Соответственно этому основная концентрация фитопланктона отмечена до глубины 75 м. Так, если на

Таблица 2

Среднесуточная численность Ч (млн.кл./м³), биомасса Б (мг/м³) и процентное содержание основных групп фитопланктона от суммарного количества в пассатных водах (полигон "А"), фронтальной зоне (полигон "В") и субтропических водах (полигон "С") Тропической Атлантики в июне-июле 1977 г.

Полигон	Дата	Горизонт	Суммарный фитопланктон		Перидиниевые, %		Кокколитофориды, %		Мелкие жгутиковые, %	
			Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
"А" 4°19'1" с.ш. 26°28'6" з.д.	19-21.07.1977г.	0	7,1	6,47	5,2	9,3	26,2	78,5	68,6	12,2
		10	31,4	8,64	27,4	68,2	13,7	14,4	58,9	17,4
		25	32,9	7,29	4,3	7,4	21,9	57,5	69,6	34,4
		50	28,6	11,23	30,1	84,7	10,1	2,2	59,8	13,1
		75	25,7	3,13	16,7	20,8	22,2	52,1	22,2	22,4
		100	12,9	5,63	0	0	33,3	83,8	66,7	16,2
		200	8,0	4,81	25,0	85,5	25,0	13,3	50,0	1,2
		300	8,3	0,69	0	0	0	0	100,0	100,0
		500	1,7	0,15	0	0	0	0	100,0	100,0

Полигон	Дата	Гори- зонт	Суммарный фитопланктон		Перидиниевые, %		Кокколитофориды, %		Мелкие жгутиковые, %	
			Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
"В" 10°41'4" с.ш. 26°31'4" з.д.	16-18.08.1977г.	0	34,3	9,77	4,1	47,4	8,5	14,8	87,4	37,6
		10	14,3	5,14	9,8	10,1	30,1	51,2	60,1	38,7
		25	21,4	0,88	0	0	0	0	100,0	100,0
		50	20,0	4,33	7,0	17,6	14,0	26,1	64,0	44,8
		75	31,4	6,04	9,2	4,5	27,1	69,9	63,7	25,6
		100	25,7	6,36	5,5	14,5	22,2	41,7	72,3	43,8
		200	7,1	1,89	0	0	19,7	4,8	80,3	95,2
		300	1,4	0,10	0	0	0	0	100,0	100,0
		500	1,4	0,12	0	0	0	0	100,0	100,0
"С" 17°00'2" с.ш. 26°29'0" з.д.	10-12.08.1977г.	0	40,0	5,94	8,3	25,3	25,0	32,3	66,7	42,4
		10	15,0	1,86	33,3	19,9	11,3	16,1	55,4	64,0
		25	25,0	4,69	20,0	30,9	20,0	15,8	60,0	53,3
		50	30,0	2,89	0	0	22,3	69,6	77,7	30,4
		75	21,7	1,9	0	0	7,8	28,4	92,2	71,6
		100	23,3	6,6	7,3	79,2	21,5	6,7	71,2	14,1
		200	8,3	0,36	0	0	0	0	100,0	100,0
		300	5,0	0,19	0	0	0	0	100,0	100,0
		500	1,7	0,02	0	0	0	0	100,0	100,0

этой глубине численность составила около 26 млн.кл./м³, то на глубине 100 м она была в два с лишним раза ниже

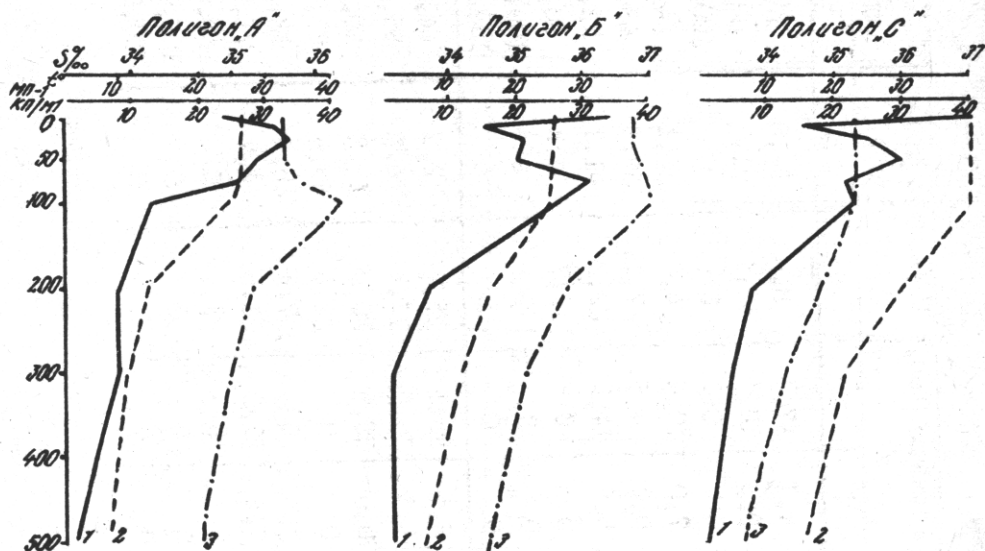


Рис. 2. Вертикальная структура фитопланктона в июне-августе 1977 г. Сплошная линия - численность клеток, штриховая - температура, штрих-пунктирная - соленость

и уменьшалась с глубиной. По среднесуточным данным фитопланктонный максимум получен на глубине 25 м, хотя в каждой серии наблюдений количество максимумов и положение их менялось. Наблюдаемые изменения в слое 0-75 м следует, видимо, объяснять перепадами солености, так как температура здесь почти стабильна.

В субтропических водах, а также во фронтальной зоне резкое изменение температуры и солености отмечено с глубины 100 м. В соответствии с этим и основная концентрация фитопланктона распространялась до этой глубины. Однако в обоих случаях можно выделить два максимума: наиболее выраженный в субтропических водах (горизонт 50 м) и на 75 м во фронтальной зоне. Видимо, во фронтальной зоне, как и в пассатных водах, особенности вертикальной структуры сообщества в фотосинтетическом слое определялись небольшими колебаниями солености, тогда как в субтропических водах как соленость, так и температура в пределах стометрового слоя практически не менялись.

В результате предварительного анализа данных по структуре фитопланктонного сообщества северо-западной части южного круговорота Атлантики можно сделать следующие выводы.

1. Из 140 видов только два (*Coccolithus huxleyi* и *Oxutoxum variabile*) встречаются повсеместно. Большая часть (87%) видов встречается крайне редко.

2. По видовому разнообразию доминировали перидиниевые и кокколитофориды. Диатомовый планктон, являющийся индикатором вод пассатного течения, играл менее существенную роль, по числу видов увеличивался с юга на север.

3. Наиболее интенсивно фитопланктон развивался в пассатных водах либо во фронтальной зоне, подверженной большому влиянию пассатных вод. К югу в субтропических водах и на западе по мере снижения влияния пассатных вод его развитие ослабевало.

4. Большую часть численности, а нередко и биомассы составляли нано- и ультрамикропланктонные формы, ранее не учитываемые совсем либо учитываемые частично.

5. Толщина трофогенного слоя всюду определялась термо- и галоклинами. В пассатных водах он распространялся до глубины 75 м, а в субтропических и во фронтальной зоне - до глубины 100 м.

ПРИСТАТЕЙНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Новоселов А.А., Шереметьева А.И., Янчиленко А.Г. Гидрохимическая структура вод южной тропической зоны Атлантического океана. - Наст. сб.
2. Роухияйнен М.И. Некоторые данные о распределении и суточной динамике фитопланктона. Экспедиционные исследования в Южной Атлантике и Средиземном море. 27-й рейс НИС "Михаил Ломоносов". К., "Наук. думка", 1975, с. 77-88.

M.I. Roukhiyainen, L.G. Senichkina,
R.K. Bocharova

PRELIMINARY RESULTS ON THE STRUCTURE OF PHYTOCAENOSIS IN THE NORTH-WESTERN PORTION OF THE SOUTHERN ANTICYCLONIC GYRE

Data are given on the structure of phytoplankton community in the north-western sector of the Southern Gyre. Plankton algae are calculated in a "living" drop of sea water. 140 species and varieties are discovered in the qualitative composition of phytoplankton.

A spatial structure of phytoplankton community is discussed. The most intensive development of phytoplankton is observed in trade wind waters. The quantity of phytoplankton decreases as the effect of trade wind waters becomes weaker.

Статья поступила в редакцию 19.01.1978 г.