Том LXV | *Труды Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)* | 1969

УДК 581.526.325(261)

РАННЕВЕСЕННИЙ ФИТОПЛАНКТОН РАЙОНА НЬЮФАУНДЛЕНДА

О. А. МОВЧАН

В связи с развитием советского рыбного промысла в районе Большой Ньюфаундлендской банки и банки Флемиш-Кап, Всесоюзный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии в 1958 г. начал работы по изучению состава и распределения планктона в этом районе. Работы проводились на научно-исследовательском судне АН СССР «Михаил Ломоносов» в период Международного геофизического года и были продолжены после его окончания.

Нашей задачей в общем комплексе планктонных исследований было изучение состава и количественного распределения фитопланктона, его связи с гидрологическим режимом и выявление наиболее богатых фитопланктоном участков.

В настоящей статье рассмотрены состав и количественное распределение фитопланктона в марте 1960 г. на акватории Большой Ньюфаундлендской банки и банки Флемиш-Кап (рис. 1). Работы в VII рейсе проводились ранней весной в период интенсивного цветения, в то время, как сборы в предшествующих рейсах на судне «Михаил Ломоносов» были выполнены в другие сезоны года, весной (в апреле)—II рейс и в конце осени (в ноябре)—IV рейс (Кузьмина, 1962, Мовчан, 1962*а*, 1962*б*, 1965).

Фитопланктон на судне «Михаил Ломоносов» собирали в верхнем 100-метровом слое. Пробы воды брали батометром Нансена объемом 1 *л* с горизонтов: 0,5; 10; 25; 50; 100 *м*. Пробы фиксировали нейтрализованным формалином, отстаивали, а затем путем сливания и центрифугирования концентрировали до 5—2 *мл* в зависимости от количества фитопланктона.

Обработку проводили при помощи стандартной количественной методики. Из пробы дважды брали порцию по 0,1 *мл*, просматривали под микроскопом, определяли качественный состав и просчитывали число клеток по видам. Затем результаты обработки пересчитывали на 1 $м^3$ воды. Путем перемножения числа клеток на их стандартную массу получали данные по биомассе фитопланктона.

Помимо батометрических проб, были собраны пробы фитопланктона сетью Джудея с диаметром входного отверстия 36 *см*, сшитой из шелкового сита № 61. Этой сетью облавливали слой 0—50 *м* на тех станциях, где позволяли условия. Сетные пробы просматривали под микроскопом и определяли их состав. На основании просмотра сетных сборов были установлены районы цветения.

Всего нами было просмотрено 130 проб с 24 станций. Из них 107 батометрических и 23 сетные пробы.

Особенности гидрологического режима исследуемого района обусловлены наличием здесь двух различных по своим характеристикам и происхождению водных масс.

Основная схема распределения вод на исследуемой акватории, полученная на основании значительного количества океанографических исследований (Адров, 1958; Богданов, 1959; Елизаров, 1959; Зайцев, 1959; Hachey H. B., Hermann F., Bailey W. B., 1954; Mclellan H. J., 1957; Smith E. H., Soule F. M., Mosby O., 1937), такова: к северному склону Большой Ньюфаундлендской банки подходит холодная поляр-

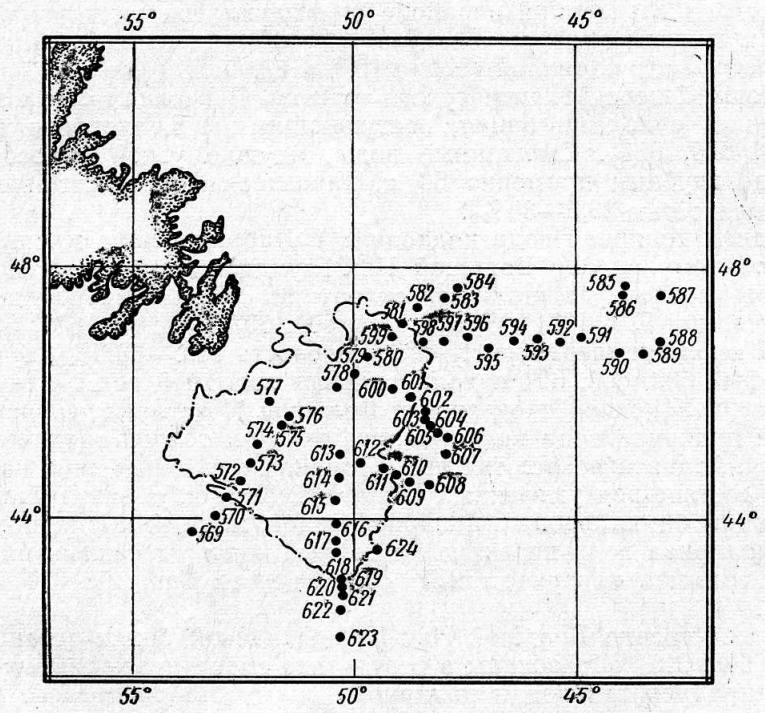

Рис. 1. Карта станций, на которых проводили сбор фитопланктона в VII рейсе научно-исследовательского судна «Михаил Ломоносов».

ная вода с Лабрадорским течением. У северного склона банки этот поток разделяется на две струи. Прибрежная струя движется по западному склону банки на юг и затем поворачивает к западу. Основной поток холодной полярной воды проходит узкой струей вдоль восточного склона до самой южной оконечности банки, где он встречается с теплой тропической водой Северо-Атлантического течения, которая подходит к юго-западному склону. У южной оконечности Большой Ньюфаундлендской банки теплая тропическая вода смешивается с холодной полярной, поступающей с севера, и уже в виде смешанных вод умеренных широт Атлантики движется на северо-восток, т. е. в направлении, противоположном основной струе холодной полярной воды, прижимая последнюю к восточному склону Большой Ньюфаундлендской банки и образуя с ней широкий фронт.

Состав вод на мелководье Большой Ньюфаундлендской банки очень сложен и неустойчив, он зависит от таких факторов, как сила и направление ветра, мощность напора тропической и полярной вод и других.

В связи с этим характеристики вод над мелководьем Большой Ньюфаундлендской банки могут резко и быстро изменяться.

Акваторию над банкой Флемиш-Кап занимают поступающие сюда с юго-запада воды умеренных широт Атлантики, образовавшиеся в результате смешения полярной и тропической вод. С севера их ограничивает поток холодной полярной воды, идущий с одной из струй Лабрадорского течения вдоль северного склона банки Флемиш-Кап, с юга — вода Северо-Атлантического течения.

Данные по гидрологии этого района, полученные в марте 1960 г. (Зубин, 1964), подтверждают эту схему. Согласно этим данным, в период наших исследований в районе Ньюфаундленда к крутым юго-западным и южным склонам Большой Ньюфаундлендской банки подходила мощная струя теплой (выше 10°) и соленой (более 35‰) тропической воды Северо-Атлантического течения. В верхних слоях эта вода смешивалась с водами банки, поступающими с мелководья (станции 569, 570, 620, 621). Смешанные воды, идущие узкой полосой вдоль склона до глубины примерно 50 *м*, характеризовались температурой 2—6° и соленостью 33,5—34‰.

Холодная полярная вода подходила с Лабрадорским течением к северо-восточному склону Большой Ньюфаундлендской банки и распространялась по всему восточному склону до самой южной оконечности банки (станции 596, 597, 598, 602, 603, 604, 607, 609, 610, 611, 619, 624). Эта вода имела температуру 1—2° и соленость 33,0—33,5‰, а в районе станций 596, 602, 603, 604 находился клин холодной воды с температурой ниже 0°. У южной оконечности Большой Ньюфаундлендской банки холодная полярная вода вклинивалась в поток теплой тропической воды Северо-Атлантического течения и, смешиваясь с ней, шла на северо-восток в составе вод умеренных широт Атлантики, образуя над восточным склоном банки фронт с полярной водой, идущей к югу, причем холодная полярная вода натекала на теплые воды умеренных широт Атлантики, занимая поверхностный слой до глубины 50—70 *м* (станция 607).

Воды собственно Большой Ньюфаундлендской банки (станции 575, 578, 600, 613, 615) образованы в результате смешения холодных и опресненных прибрежных вод и полярной воды Лабрадорского течения. В результате зимней вертикальной циркуляции вода над мелководьем была очень однородна от дна до поверхности, как по температуре (около 1°), так и по солености (32,5—33,0‰).

Воды в районе банки Флемиш-Кап (станции 578, 590, 591, 593) от поверхности до глубины 120—130 *м* являлись водами умеренных широт Атлантики, образовавшимися в результате смешения холодной полярной и теплой тропической вод, они однородны по температуре (3,2—3,8°) и солености (34,0—34,5‰). Было отмечено (Зубин, 1964), что 1960 г. был для исследуемого района аномально теплым.

Несомненный интерес представляют данные о распределении биогенных элементов и кислорода, любезно предоставленные нам лабораторией гидрохимии Морского гидрофизического института АН УССР. Анализ этих данных показал, что количество фосфатов в исследуемом районе (рис. 2) колебалось от 0,20 *мкг-ат/л* на поверхность до 1,50 *мкг-ат/л* в глубинных слоях. Максимальные для верхнего 100-метрового слоя величины (0,75—1,00 *мкг-ат/л* были отмечены в районе Флемиш-Капа (станции 590, 591) и над северо-восточным склоном Большой Ньюфаундлендской банки (станции 595, 596). Минимальное количество фосфора (0,25—0,50 *мкг-ат/л*) наблюдалось в северо-восточной части мелководья Большой Ньюфаундлендской банки (станция

599) и на ее восточном склоне. На глубине более 100 *м* количество фосфора колебалось от 1,00 до 1,50 *мкг-ат/л*.

Количество нитратов в исследуемом районе (рис. 3) колебалось от 0 до 15 *мкг-ат/л*. В верхнем 100-метровом слое содержание азота (0—5 *мкг-ат/л*) было ниже, чем в глубже расположенных слоях (5—

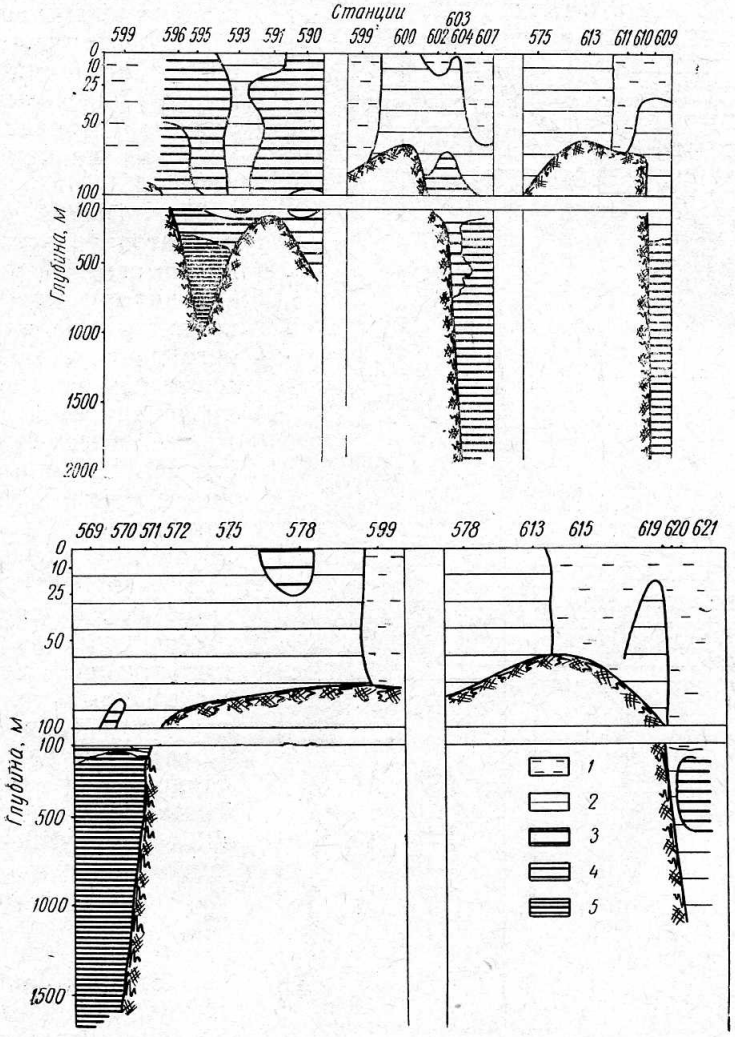

Рис. 2. Распределение $P—PO_4$ $\left(\frac{мкг\text{-}ат}{л}\right)$ в районе Ньюфаундленда в марте 1960 г.:
1—0,20—0,50; 2—0,50—0,75; 3—0,75—1,00; 4—1,00—1,25; 5—1,25—1,50.

15 *мкг-ат/л*). На станциях 607 и 615 азота не было обнаружено совсем. В районе станций 578, 599, 600, 619, 620 его количество в слое 0—100 *м* было менее 1 *мкг-ат/л*, на всех остальных станциях оно колебалось от 1 до 5 *мкг-ат/л*. Насыщение воды кислородом в слое 0—100 *м* было достаточно высоким (рис. 4). Составляя на большинстве станций от 100 до 105%, а в районе станции 602, 603, 604, 609, 610, 611 в верхнем

100-метровом слое оно колебалось от 105 до 111%. С глубиной насыщение воды кислородом уменьшалось до 80—60% на глубине 1000 *м*.

Высокое насыщение воды кислородом обусловлено интенсивной фотосинтетической деятельностью фитопланктона, количество которого в этот период было весьма значительным, о чем будет сказано далее.

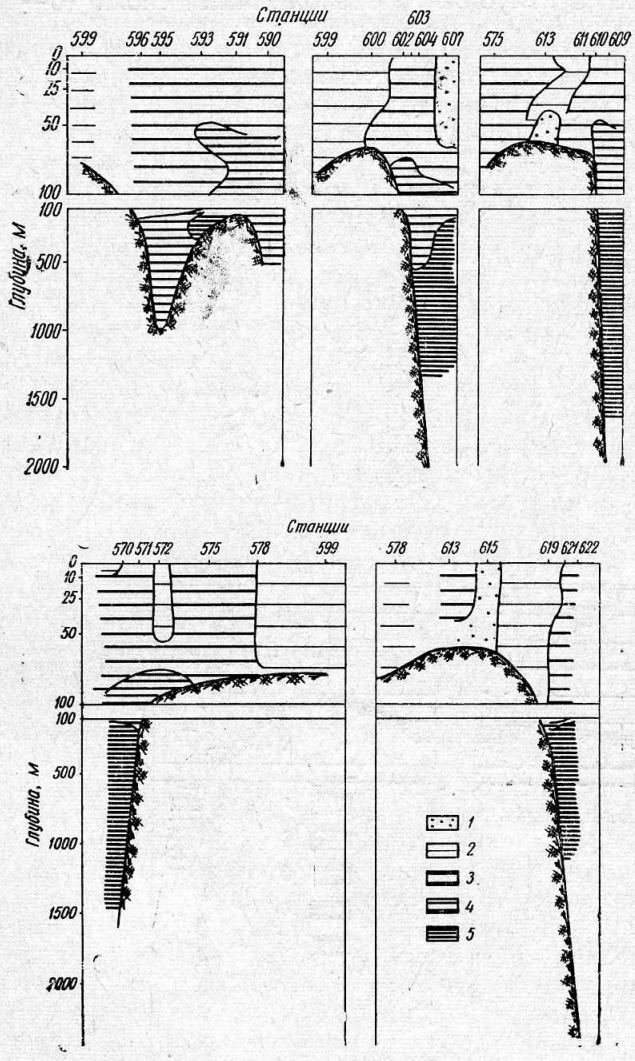

Рис. 3. Распределение $N—NO_3$ $\left(\frac{мкг\text{-}ат}{л}\right)$ в районе Ньюфаундленда в марте 1960 г.:
1—0; *2*—<1; *3*—1—5; *4*—5—10; *5*—10—15.

В фитопланктоне исследуемого района в марте 1960 г. было обнаружено 72 вида водорослей. Так же как и в апреле 1958 г. (Мовчан, 1962а, 1962б) в фитопланктоне преобладали диатомовые водоросли (38 видов), что является характерным для весеннего периода. На втором месте по числу видов были перидинеи (27 видов). Кроме этого, было обнаружено 2 вида кремнежгутиковых, 2 вида протококковых, 1 вид кокколитин и 1 вид сине-зеленых водорослей.

Как мы уже отмечали, по числу видов в фитопланктоне преобладали диатомовые. Наиболее часто (более чем на 12 станциях из 24) встречались следующие виды: Thalassiosira nordenskioldii, Leptocylindrus danicus, Rhizosolenia alata, Rh. hebetata f. semispina, Chaetoceros debilis, Ch. constrictus, Ch. concavicornis, Ch. atlanticus, Ch. affinis, Ch. decipiens, Ch. borealis, Fragilaria oceanica, Thalassionema nitzschioides, Thalassiothrix longissima, Nitzshia closterium, N. seriata. Также почти на всех станциях был встречен Coccolithus huxleyi.

Из перидиней наиболее часто встречался Peridinium depressum и Oxytoxum gladiolus (на 11 станциях), из кремнежгутиковых Distephanus speculum v. regularis.

По числу видов наиболее богатыми были станции 569 и 570, расположенные на юго-западном склоне Большой Ньюфаундлендской банки. Количество видов, встреченных здесь, было соответственно 42 и 36. Большую часть их составляли диатомовые, однако значительную роль

играли перидинеи (соответственно 15 и 13 видов). Такое разнообразие перидиней по сравнению с другими станциями обусловлено, по-видимому, более высокой температурой воды (5—6° на поверхности). Однако следует отметить, что, несмотря на достаточно высокую температуру воды на станции 621 и 620 (5—6° на поверхности), перидиниевые не получили там такого развития, как на станции 569 и 570.

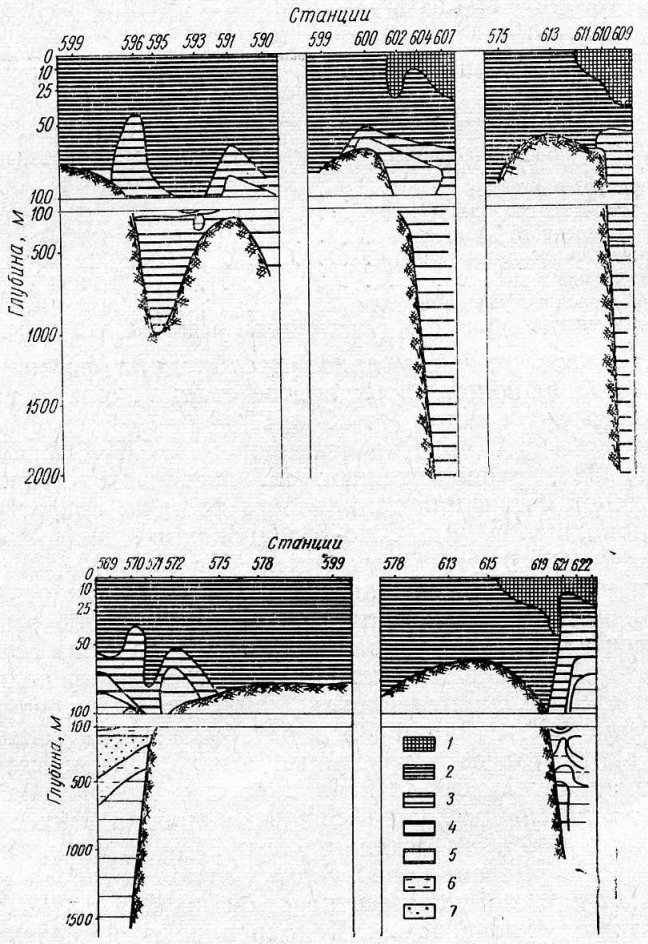

Рис. 4. Распределение O_2 (в % насыщения) в районе Ньюфаундленда в марте 1960 г.:
1—111—105; *2*—105—100; *3*—100—95; *4*—95—90; *5*—90—80; *6*—80—70; *7*—70—60.

На станциях 575, 578, 600, 613, 615, расположенных на мелководье Большой Ньюфаундлендской банки, общее количество видов на отдельных станциях было меньше, чем на юго-западном склоне (от 16 до 27). Большинство составляли диатомовые. Число видов перидиней на станции было значительно меньше, чем на юго-восточном склоне, оно колебалось в пределах 2—7 видов.

На станциях 595, 596, 602, 603, 604, 607, 609, 610, 611, 619 и 624 в холодной полярной воде общее количество видов было таким же, как на станциях, расположенных на мелководье (15—20 видов), большин-

ство также составляли диатомовые, однако число видов перидиней здесь было еще меньше, чем на мелководье (1—4), а на станции 611— и 624 перидинеи не были обнаружены совсем.

Самыми бедными по качественному составу фитопланктона оказались станции 587, 590, 591 и 593, расположенные в районе Флемиш-Капа в водах умеренных широт Атлантики. Число видов, встреченных на каждой из этих станций, колебалось от 7 до 14. Большинство составляли диатомовые. Из перидиней на всех станциях был встречен лишь Oxytoxum gladiolus.

Значительную часть фитопланктона (31%) составляли неритические формы.

В наших пробах были встречены представители всех фитогеографических группировок, которые распределились следующим образом:

холодноводные виды	2 (3%)
умеренно-холодноводные виды	8 (11%)
виды умеренного комплекса	32 (44%)
умеренно-тепловодные виды	12 (17%)
тепловодные виды	3 (4%)
широко распространенные виды	3 (4%)
виды с неясной фитогеографической характеристикой	12 (17%)

На всех станциях по числу видов преобладали формы умеренного комплекса, на подавляющем большинстве станций они составляли около 50% от общего числа видов (от 30 до 57%).

В холодной полярной воде на станциях 595, 596, 602, 603, 604, 607, 609, 610, 611, 624, расположенных на восточном склоне Большой Ньюфаундлендской банки при температуре воды на поверхности не выше 1°, холодноводные и умеренно-холодноводные виды составляли в среднем около 20—25% от общего числа (от 19 до 37%), а на долю тепловодных и умеренно-тепловодных видов приходилось в среднем около 10—15% (от 8 до 18%), причем на станции 596 эти последние не были найдены вовсе. К указанным выше станциям очень близка по составу фитопланктона станция 619, расположенная на южной оконечности Большой Ньюфаундлендской банки, где температура воды на поверхности была 1,5°. Станции 620 и 621 были взяты очень близко от станции 619, однако здесь встретились резко отличные гидрологические условия и значительные отличия в составе фитопланктона. Роль холодноводных и умеренно-холодноводных видов на этих станциях несколько снизилась (16% на станции 620 и 27% на станции 621), зато роль тепловодных и умеренно-тепловодных видов возросла (20 и 33%). Аналогичная картина наблюдалась на станциях 569 и 570, находящихся на юго-западном склоне банки. Холодноводные и умеренно-холодноводные виды составляли там всего 12—14%, в то время как тепловодные и умеренно-тепловодные виды 20—30%. На станциях 575, 578, 600, 613, 615, расположенных на мелководье Большой Ньюфаундлендской банки, холодноводные и умеренно-холодноводные виды составляли от 10 до 20%, а тепловодные и умеренно-тепловодные от 11 до 25% от общего числа видов фитопланктона.

Значительно отличаются от указанных выше станции, расположенные в районе банки Флемиш-Кап, в водах умеренных широт Атлантики. Качественный состав фитопланктона на этих станциях был очень беден (от 7 до 14 видов на каждой станции), как и количественное развитие, о чем будет сказано ниже. Здесь заметно уменьшается роль видов умеренного комплекса, они составляли от 11 до 42% от общего количества видов. Виды холодноводные и умеренно-холодноводные составляли от 9 до 33%, а роль видов тепловодных и умеренно-тепловодных возросла до 35—57%.

Наши материалы показали, что в марте в районе Ньюфаундлендской банки происходило интенсивное развитие фитопланктона. Максимальное цветение наблюдалось на восточном склоне Большой Ньюфаундлендской банки и в северо-западной части мелководья. В районе станций 570, 600, 613 и 615 оно было менее интенсивным и совершенно отсутствовало на станциях 587, 590, 591 и 593, расположенных в районе Флемиш-Капа, в водах умеренных широт Атлантики и на станции 621, на южном склоне Большой Ньюфаундлендской банки. После просмотра сетных проб были отмечены районы цветения (рис. 5).

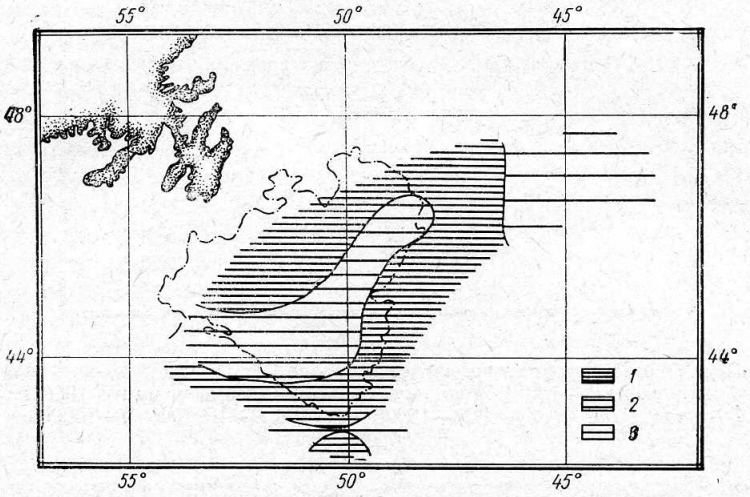

Рис. 5. Район цветения воды (по сетным сборам):
1 — интенсивное цветение; *2* — слабое цветение; *3* — цветение не наблюдалось.

Просмотр батометрических проб также показал, что наиболее интенсивное развитие фитопланктона (рис. 6, 7) наблюдалось в основном потоке полярных вод на северо-восточном и восточном склоне Большой Ньюфаундлендской банки (станции 596, 602, 603, 604, 607, 609, 610, 611, 619, 620 и 624) количество клеток в 1 $м^3$ в слое 0—100 *м* колебалось от 100 до 500 млн., а биомасса от 500 до 1300 $мг/м^3$ для слоя 0—100 *м*. Наиболее богатыми по биомассе были станции 610, 611, 619 и 624 (более 1000 $мг/м^3$). На указанных выше станциях и по числу видов и по количественному развитию подавляющее большинство (99% от общего количества клеток) составляли диатомовые. Наиболее массовыми из них были: Thalassiosira nordenskioldii, Chaetoceros debilis, Ch. constrictus, Fragilaria oceanica. Перидинеи и кокколитины были представлены единичными клетками.

Необходимо остановиться подробно на анализе материалов со станции 595. Эта станция расположена в желобе между Большой Ньюфаундлендской банкой и банкой Флемиш-Кап. Температура поверхностного слоя здесь близка к таковой на станции 596, однако на глубине 100 *м* температура воды (1,9°) много выше, чем на станции 596 (0,6°). Это указывает на то, что к станции 595 подходят воды умеренных широт Атлантики, по-видимому, этим и можно объяснить относительную бедность фитопланктона (88 млн. клеток в 1 $м^3$) по сравнению с фитопланктоном в полярной воде.

Станции 587, 590, 591 и 593, расположенные в районе Флемиш-Капа в водах умеренных широт Атлантики были самыми бедными не только по качественному составу, но и по количественному развитию фито-

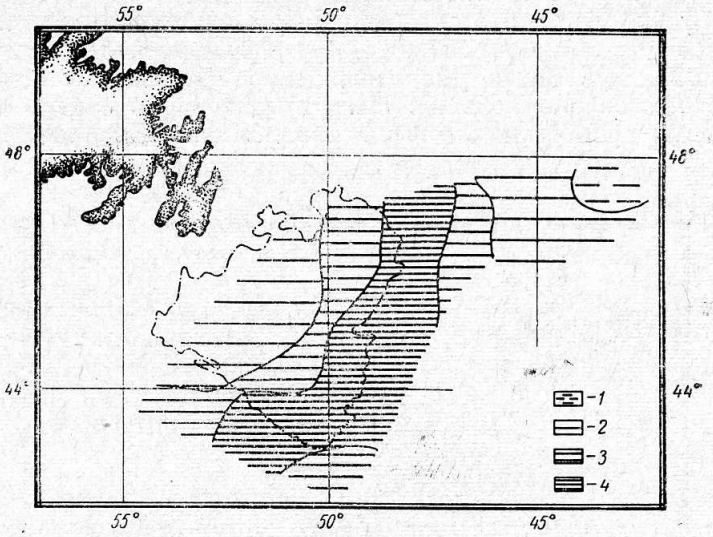

Рис. 6. Распределение фитопланктона (тыс. клеток в 1 $м^3$) в слое воды 0—100 *м* в районе Ньюфаундленда в марте 1960 г.: *1*—меньше 1000; *2*—1000—10000; *3*—10000—100000; *4*—100000—500000.

планктона. Число клеток в слое 0—100 *м* на этих станциях колебалось от 400 тыс./$м^3$ до 1,5 млн./$м^3$, а биомасса от 1,5 до 8 *мг*/$м^3$ и только на станции 590 она достигала 150 *мг*/$м^3$ в результате развития там крупной

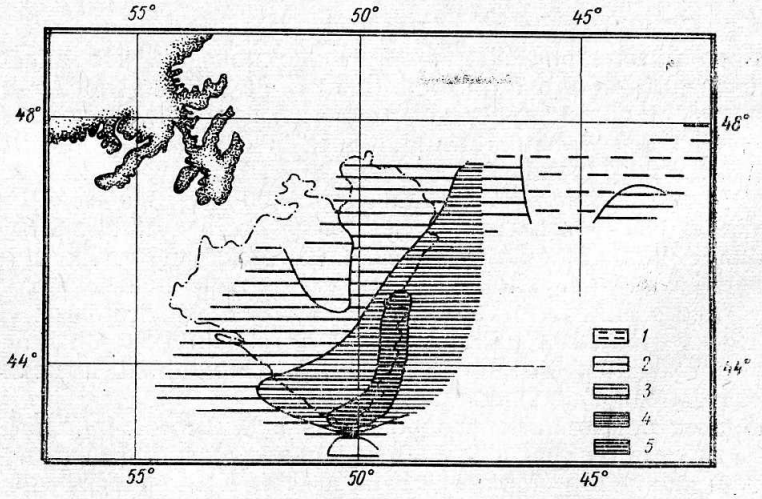

Рис. 7. Распределение биомассы фитопланктона (*мг*/$м^3$) в слое воды 0—100 *м* в районе Ньюфаундленда в марте 1960 г.: *1*—<10; *2*—10—100; *3*—100—500; *4*—500—1000; *5*—>1000—1300.

формы Rhizosolenia styliformis. Большую часть фитопланктона здесь составляли диатомовые, однако меньшую, чем в полярной воде. Несколько возросла роль кокколитин (Coccolithus huxleyi).

На мелководье Большой Ньюфаундлендской банки и ее юго-западном склоне количество фитопланктона уменьшалось с востока на запад по мере удаления от основного потока полярной воды. Так, на станциях 600, 613, 615 и 569 оно колебалось от 10 до 100 млн. клеток в 1 $м^3$ и на станциях 578, 575 и 570 оно было менее 10 млн. клеток в 1 $м^3$ (7—8 млн. клеток в 1 $м^3$). Биомасса на станциях, расположенных на мелководье, колебалась в пределах 100—500 $мг/м^3$ и лишь на станциях 578 и 613 оно было менее 100 $мг/м^3$. По сравнению с полярной водой здесь увеличилось число видов перидиней и возросло их количественное развитие, однако и по числу клеток и по биомассе они все же уступают диатомовым. Среди этих последних наиболее многочисленными были: Chaetoceros debilis, Ch. borealis, Rhizosolenia hebetata f. semispina, Thalassionema nitzschioides, Fragilaria oceanica, Nitzschia seriata.

На станциях 569 и 570, расположенных в зоне смешения вод собственно Большой Ньюфаундлендской банки и тропической воды системы Гольфстрима, несмотря на большее количественное разнообразие фитопланктона, количественное его развитие было относительно невелико. Число клеток в 1 $м^3$ в слое 0—100 $м$ было соответственно 24 и 8 млн., а биомасса 176 и 137 $мг/м^3$. Основную массу фитопланктона составляли диатомовые, однако именно на этих станциях наиболее богато были представлены перидинеи как с точки зрения видового состава (16 и 13 форм), так и количественного развития. Биомасса перидиней на этих станциях была 52 и 23 $мг/м^3$ в основном в результате развития таких крупных форм, как Peridinium depressum, Ceratium longipes, C. tripos.

По-видимому, такое соотношение перидиней и диатомей в фитопланктоне этих станций обусловлено температурой воды более высокой, чем на мелководье Большой Ньюфаундлендской банки.

Станция 621 находится на южной оконечности Большой Ньюфаундлендской банки недалеко от станции 619 и 620, однако, значительно отличается от них по составу и количественному развитию фитопланктона. Качественный состав на станции 621 (15 видов) значительно беднее, чем на станциях 619 и 620 (22 и 25 видов). Общее число клеток также значительно меньше (10 млн. клеток в 1 $м^3$), а биомасса 38 $мг/м^3$. Свыше 50% биомассы образует Chaetoceros debilis (24 $мг/м^3$). Остальные виды развиты слабо. Из перидиней здесь был обнаружен один вид Oxytoxum gladiolus.

Рассматривая вертикальное распределение фитопланктона (рис. 8), следует отметить, что в конфигурации изопланкт много сходства с конфигурацией изотерм и изогалин (Зубин, 1964). Это свидетельствует о том, что различия гидрологических условий в водных массах исследуемого района, создавая более или менее благоприятную среду, обусловливают различную интенсивность развития фитопланктона.

Над мелководьем Большой Ньюфаундлендской банки вертикальное распределение фитопланктона было однородным, что подтверждает вывод о полном перемешивании вод в этом участке. Почти однородным было распределение фитопланктона в слое 0—100 $м$ и над склонами банки. И лишь в районе Флемиш-Кап наблюдалось уменьшение количества фитопланктона с глубиной.

Анализ количественного распределения фитопланктона в исследуемом районе (см. рис. 6, 7, 8) показал, что наибольшее количество клеток и наибольшая биомасса были обнаружены на северо-восточном, восточном и южном склонах Большой Ньюфаундлендской банки, в участках, находящихся под влиянием полярной воды Лабрадорского течения. Воды над мелководьем Большой Ньюфаундлендской банки, пе-

ремешанные от дна до поверхности, были относительно бедны фитопланктоном. Минимальное количество фитопланктона было обнаружено в районе банки Флемиш-Кап в водах умеренных широт Атлантики.

По-видимому, одним из факторов, обусловливающих различную интенсивность развития фитопланктона в разных по своему происхождению водах исследуемого района, является фактор вертикальной устойчивости.

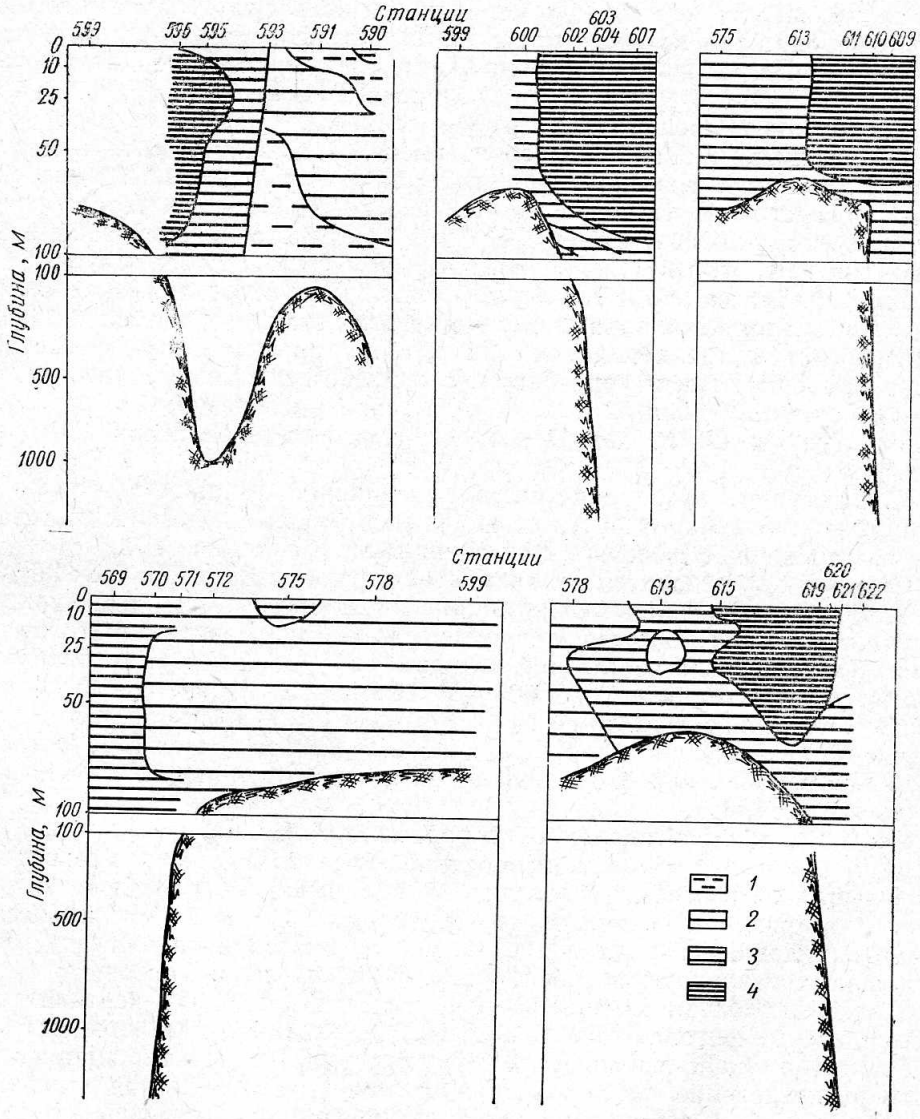

Рис. 8. Распределение фитопланктона (млн. клеток в 1 $м^3$) по вертикали в районе Ньюфаундленда в марте 1960 г.:
1—<1; *2*—1—10; *3*—10—100; *4*—100—600.

В марте, когда в результате зимней вертикальной циркуляции, верхний фотический слой оказывается обеспеченным биогенными элементами, одним из необходимых условий, обеспечивающих интенсивное развитие фитопланктона, является наличие высокой вертикальной устойчивости фотического слоя.

Исследования, проведенные в марте 1960 г. в районе Ньюфаундленда (Елизаров, 1962), показали, что вертикальная устойчивость в верхнем 100-метровом слое в полярной воде Лабрадорского течения гораздо выше, чем в водах умеренных широт Атлантики, что, по всей вероятности, и обеспечивает более благоприятные условия для развития фитопланктона в полярной воде.

Выводы

1. В марте 1960 г. восточный склон Большой Ньюфаундлендской банки занимала холодная полярная вода. Воды над мелководьем Большой Ньюфаундлендской банки были образованы в результате смешения полярной воды и холодных опресненных прибрежных вод. Эти смешанные воды, стекающие с мелководья, преобладали в верхних горизонтах разрезов над южным и юго-западным склонами Большой Ньюфаундлендской банки, а нижние горизонты были заполнены теплой водой системы Гольфстрим. Банку Флемиш-Кап занимали смешанные воды умеренных широт Атлантики.

2. В пробах фитопланктона, собранных в марте 1960 г., было найдено 72 вида водорослей (столько же, сколько в апреле 1958 г.). Как и в апреле, по числу видов преобладали диатомовые (38 видов). Перидинеи были представлены 27 видами, кремнежгутиковые — 2, протококковые — 2, кокколитины — 1, сине-зеленые — 1.

3. В пробах были встречены представители всех фитогеографических группировок (холодноводной, умеренно-холодноводной, умеренной, умеренно-тепловодной, тепловодной и широко распространенной). Наибольшим числом видов были представлены умеренные формы (44%), умеренно-тепловодные виды составляли 17%, умеренно-холодноводные — 11, холодноводные — 3, тепловодные — 4 и широко распространенные — 4%.

Умеренные виды на подавляющем большинстве станций составляли около 50% от общего числа видов на станции. В холодной полярной воде холодноводные и умеренно-холодноводные формы были представлены большим числом видов (20—25%), чем тепловодные и умеренно-тепловодные (10—15%), в теплых водах умеренных широт Атлантики это соотношение было обратным (10—30% и 35—55% соответственно).

4. Количественное развитие фитопланктона в исследуемом районе ранней весной в марте 1960 г. было обильным, количество клеток достигало 500 млн., а биомасса 1300 *мг/м*^{3}.

Наибольшее количество фитопланктона было в холодной полярной воде. Количество клеток в 1 *м*^{3} в слое 0—100 *м* там колебалось от 100 до 500 млн., а биомасса от 500 до 1300 *мг*. Максимальное количество фитопланктона было в районе банки Флемиш-Кап в теплых водах умеренных широт Атлантики, число клеток в 1 *м*^{3} в слое 0—100 *м* колебалось от 400 тыс. до 1,5 млн., а биомасса от 1,5 до 8 *мг*.

На всех станциях диатомовые составляли подавляющее большинство по числу клеток и по биомассе.

СПИСОК

видов фитопланктона, найденных в районе Ньюфаундленда ранней весной

Peridinea

1. Gymnodinium wulfii Schiller
2. Gyrodinium fusiforme Kofoid et Swezy
3. Gyrodinium lachrima (Meunier) Kofoid et Swezy

4 Dinophysis acuta Ehrenberg
5. Dinophysis acuminata Clap. et Lachm.
6. Dinophysis sphaerica Stein.
7. Peridinium depressum Bailey
8. Peridinium oceanicum Vanhoffen
9. Peridinium minusculum Pavillard
10. Peridinium globulus Stein
11. Peridinium granii Ostenfeld
12. Peridinium pellucidum (Bergh) Schutt.
13. Peridinium brevipes Pauls.
14. Peridinium cerasus Pauls.
15. Peridinium breve Pauls.
16. Goniaulax digitale (Pouchet) Kofoid
17. Ceratium longipes (Bailey) Gran
18. Ceratium furca (Ehr.) Clap. et Lachm.
19. Ceratium fusus (Ehr.) Dujardin
20. Ceratium tripos (O. F. Müller) Nitzsch
21. Ceratium bucephalum (Cleve) Cleve
22. Ceratium macroceros (Ehr.) Cleve
23. Ceratium arcticum (Ehr.) Cleve
24. Ceratium intermedium Paulsen
25. Ceratium lineatum (Ehr.) Cleve
26. Ceratium massiliense (Karsten) Jörg.
27. Oxytoxum gladiolus Stein

Diatomea

28. Detonula cystifera Schütt
29. Coscinosira polychorda Gran
30. Thalassiosira nordenskioldii Cleve
31. Thalassiosira gravida Cleve
32. Thalassiosira rotula Meunier
33. Thalassiosira subtilis (Ostenf.) Gran
34. Coscinodiscus sp.
35. Corethron hystrix Hensen
36. Schröderella delicatula (H. Per.) Pav.
37. Dactyliosolen mediterranea H. Per.
38. Leptocylindrus danicus Cl.
39. Rhizosolenia alata Bright.
40. Rhizosolenia hebetata (Bail.) Gran f. semispina Gran
41. Rhizosolenia fragilissima Bergon
42. Rhizosolenia styliformis Bright.
43. Rhizosolenia faeroensis Ostenf.
44. Chaetoceros debilis Cl.
45. Chaetoceros constrictus Gran.
46. Chaetoceros concavicornis Mangin.
47. Chaetoceros atlanticus Cl.
48. Chaetoceros affinis Laud.
49. Chaetoceros decipiens Cl.
50. Chaetoceros borealis Bail.
51. Chaetoceros curvisetus Cl.
52. Chaetoceros teres Cl.
53. Chaetoceros socialis Laud.
54. Chaetoceros peruvianus Bright.
55. Chaetoceros brevis Schütt
56. Chaetoceros laciniosus Schütt
57. Fragilaria oceanica Cl.
58. Thalassionema nitzschioides Grun.
59. Thalassiothrix longissima Cl. et Grun.
60. Thalassiothrix delicatula Cupp
61. Pleurosygma elongatum W. Sm.
62. Tropidoneis sp.
63. Nitzschia closterium (Ehr.) W. Sm.
64. Nitzschia seriata Cl.
65. Nitzschia longissima (Breb.) Ralfs

Heteroconthae

66. Halosphaera viridis Schmitz

Cyanophyceae

67. Trichodesmium thiebautii (Gomont) Geitler

Silicoflagellatae

68. Distephanus speculum v. regularis (Ehr.) Haeckel
69. Dictyocha fibula Ehr.

Protococcoidea

70. Trochiscia dictyon (Jörg.) Lemm.
71. Trochiscia multispinosa (Moeb.) Lemm.

Coccolithineae

72. Coccolithus huxleyi (Lohm.) Kamptner

ЛИТЕРАТУРА

Адров М. М. Гидрологический режим в южной части района Большой Ньюфаундлендской банки. Научно-технический бюллетень ПИНРО № 1 (5). Мурманск, 1958.

Богданов Д. В. Некоторые особенности гидрологических условий пролива Девиса, Лабрадорского района и района Ньюфаундлендской банки. Труды ГОИН. Вып. 37, 1959.

Елизаров А. А. Гидрологические условия в районе Ньюфаундлендских банок в 1957—1958 гг. Научно-технический бюллетень ПИНРО, № 1 (9), 1959.

Елизаров А. А. О вертикальной устойчивости водных слоев в промысловых районах Ньюфаундлендских банок. «Советские рыбохозяйственные исследования в северо-западной части Атлантического океана. Изд-во «Рыбное хозяйство», 1962.

Зайцев Г. Н. Ньюфаундлендская банка. Пищепромиздат, 1959.

Зубин А. Б. Гидрологические условия в районе Большой Ньюфаундлендской банки в марте 1960 г. Материалы рыбохозяйственных исследований северного бассейна. Мурманск, 1964.

Кузьмина А. И. Некоторые данные о весеннем фитопланктоне северной Атлантики. По материалам II рейса научно-исследовательского судна «Ломоносов». ДАН СССР. Т. 144, № 5, 1962.

Мовчан О. А. Количественное развитие фитопланктона в водах Ньюфаундленда, Флемиш-Капа и прилежащей акватории «Советские рыбохозяйственные исследования в северо-западной части Атлантического океана». Изд-во «Рыбное хозяйство», 1962*а*.

Мовчан О. А. Весенний фитопланктон западной части Северной Атлантики. Труды ВНИРО. Т. 46, 1962*б*.

Мовчан О. А. О сезонных изменениях в составе и распределении фитопланктона в районе Ньюфаундленда по материалам II и IV рейсов НИС «Михаил Ломоносов». Труды ВНИРО. Т. 57, 1965.

Пономаренко Л. С., Истошина М. А. Гидрохимические наблюдения в Ньюфаундлендском районе. «Советские рыбохозяйственные исследования в северо-западной части Атлантического океана». Изд-во «Рыбное хозяйство», 1962.

Hachev H. B., Hermann F., Bailey W. B. The water of the JCNAF Convention Area, JCNAF. Ann. Proc., 4, 1954.

Mclellan H. J. On the distinctness and origin of the slope water of the Scotian shelf and its esterly flow south of the Grand Banks. J. Fish. Res. Bd. Canada, 14 (3), 1957.

Smith E. H., Soule F. M., Mosby O. The «Marion» and «General Green» expedidions to Devis Strait and Labrador Sea under direction of the United States Coast Guard 1928—1931—1933—1934—1935; Sci. Results. 2. Physic. Oceanogr., U. S. Coast Guard Bull, 19, 1937.