

Т Р У Д Ы  
АРКТИЧЕСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА  
ГЛАВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ  
при СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

---

ТОМ 193

В. Л. ХМЫЗНИКОВА и М. М. ЗАБЕЛИНА

ПЛАНКТОН  
ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ  
КАРСКОГО МОРЯ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ  
М. А. ВИРКЕТИС

---

ИЗДАТЕЛЬСТВО ГЛАВСЕВМОРПУТИ  
МОСКВА 1946 ЛЕНИНГРАД

TRANSACTIONS  
OF THE ARCTIC INSTITUTE OF THE CHIEF  
ADMINISTRATION OF THE NORTHERN SEA ROUTE

---

*VOLUME 193*

W. L. CHMYSNIKOWA and M. M. ZABELINA

THE PLANKTON  
OF THE SOUTH-WEST PART  
OF KARA SEA

EDITED BY  
MARIE WIRKETISS

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящем томе печатаются две работы, посвященные планктону юго-западной части Карского моря. Работы являются результатом исследования планктонных материалов гидрологической экспедиции Арктического института на зверобойном судне «Нерпа» в 1936 году под начальством К. Гомоюнова.

Обе работы объединены общей идеей изучения распределения планктона в связи с гидрологическими условиями и выделения ряда показательных форм, характерных для вод того или иного происхождения. Работа В. Хмызниковой освещает этот вопрос на основании изучения зоопланктона. Работа М. Забелиной посвящена фитопланктону. По ряду непредвиденных обстоятельств работы эти не были своевременно опубликованы.

По Карскому морю имеется вообще сравнительно мало работ, касающихся изучения его планктонного населения. После исследований, произведенных экспедицией на «Нерпе» в 1936 году, никакими новыми материалами по планктону названного моря мы не располагаем. Ввиду этого публикуемые работы представляют и до сих пор значительный интерес, пополняя наши сведения о составе и распределении планктона в юго-западной части Карского моря.

*М. Виркетис.*

Считаем своим приятным долгом выразить благодарность И. Киселеву, советами которого мы неоднократно пользовались при оформлении настоящей работы, и К. Гомоюнову — за предоставление нам для обработки собранных им материалов по планктону.

*Авторы.*



## ФИТОПЛАНКТОН ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАРСКОГО МОРЯ

### КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О СТЕПЕНИ ИЗУЧЕННОСТИ МИКРОФЛОРЫ КАРСКОГО МОРЯ

Карское море неоднократно посещалось различными экспедициями, которыми было сделано большое количество гидрологических станций и собрано большое количество проб планктона. Но в отношении фитопланктона обработке подвергнуто сравнительно мало материалов, и еще того меньше данных было опубликовано в печати.

Первые краткие указания на планктические водоросли Карского моря были сделаны в 1875 году ботаником экспедиции на судне „Pröven“ Ф. Чельманом (F. Kjellmann), который наблюдал на поверхности моря у полуострова Ямал ( $71^{\circ}57'$  с. ш. и  $67^{\circ}37'$  в. д.) массовое скопление диатомовых водорослей, состоявшее из *Thalassiosira Nordenskiöldi* Cl. и частью из *Melosira*.

В следующем, 1876 году на расстоянии 150 английских миль к северу от устья Енисея были встречены массы „основного льда“ с большими выемками, достигавшими нескольких саженей, наполненными пресной водой. Дно их было покрыто слоем толщиной в 1—2 см серо-зеленого цвета, состоявшим из значительного количества пресноводных и морских диатомовых.

Кроме того, во время той же экспедиции А. Норденшельд (A. Nordenskiöld), Ф. Чельман, Лундстрем (Lundström) и Штуксберг (Stuxberg) собрали коллекцию диатомовых, добытых преимущественно со дна Карского моря, со льдов, из Маточкина Шара, с берегов Ямала и со дна Енисея около Кореповского. Эта коллекция была обработана П. Клеве (P. Cleve) и А. Груновым (A. Grunow) и послужила материалом для их большого капитального труда [16].

В 1878/79 году на судне „Vega“ Ф. Чельманом опять была собрана большая коллекция диатомовых, обработанных П. Клеве [13]. Для Карского моря он указывает около 180 форм диатомовых.

Датская экспедиция на судне „Dumphna“ в 1882—1883 годах дала указание лишь на приморские и пресноводные формы из Карского моря.

Летом 1901 года в Северном Ледовитом океане плавал ледокол „Ермак“ (экспедиция С. Макарова). В пределах Карского моря участником экспедиции И. Палибиным была сделана одна станция ( $79^{\circ}51'$  с. ш. и  $60^{\circ}44'$  в. д.) и собран планктон в слое 10—0 м. Для этой станции [11] указывается ряд форм, характерных для Полярного бассейна.



В 1906 году в Югорском Шаре и прилегающей к южным проливам части Карского моря был собран и обработан планктон А. Линко [10], участником Мурманской научно-промысловой экспедиции на судне „Андрей Первозванный“. Указано всего лишь 25 видов водорослей.

Л. Стапперс (L. Stappers) в 1907 году на судне герцога Орлеанского „Belgica“ были произведены горизонтальные и вертикальные ловы планктона, собраны образцы окрашенного снега и льда, а также образцы планктона из пресных луж на ледяных полях. Собранный материал был обработан А. Менье (A. Meunier) [26], который для Карского моря приводит около 65 микроскопических водорослей.

Значительные сборы планктона были произведены А. Генкелем в 1924—1925 годах на „Малыгине“. Сборы 1924 года частично были обработаны А. Генкелем.

В 1925 году в Карском море был собран планктон Г. Горбуновым на судне „Эльдинг“ (Института по изучению Севера). Было сделано 12 станций, расположенных в северо-западной части Карского моря. Материал этот был обработан М. Забелиной [7], так же как и материал, собранный Ю. Кречманом в 1927 году на карбасе „Ошкуй“ (Новоземельский отряд Государственного гидрологического института) в заливе Клокова.

Большие сборы планктона в Карском море были произведены в 1931 году Г. Горбуновым, участником экспедиции Комсевеппути на л/п „Русанов“. Сборы были сделаны частью в районе острова Диксона и к северу от острова Вилькицкого, частью в южном районе западной части Карского моря, южнее параллели  $72^{\circ}$ , и на участке, прилегающем к Карским Воротам и Югорскому Шару, частью на поперечном разрезе несколько южнее параллели  $74^{\circ}$ . В отношении фитопланктона материалы обработаны М. Забелиной, но не опубликованы.

В 1932 году во время Таймырской гидрографической экспедиции В. Птоховым был собран небольшой материал по разрезу остров Диксона — мыс Желания, в проливе Шокальского и по разрезу от северной оконечности Новой Земли к Северной Земле. Пробы взяты были главным образом из поверхностного слоя. Серийных было очень мало, и при этом они брались не глубже 50 м. Фитопланктон был обработан И. Киселевым [9].

В 1933 году на м/б „Арктик“ обследовались Маточкин Шар и прилегающие к нему заливы (Чекина, Брандта, Канкрин, Медвежий). Фитопланктон был обработан М. Забелиной; рукопись находится в фондах Арктического института.

В 1936 году в Карском море на судне „Нерпа“ работала экспедиция Арктического института под руководством К. Гомоюнова. Работы производились в юго-западной части Карского моря, ограниченной Новой Землей, берегом материка, полуостровом Ямал и линией, идущей от острова Диксона к северной оконечности Новой Земли. Было сделано 116 гидрологических станций, расположенных на ряде поперечных разрезов, покрывших всю эту часть моря гидрологической сеткой. Можно было ожидать здесь исчерпывающего материала, но планктон был взят только на 20 станциях сеткой Джели из газа № 25. Поэтому материал получился очень разрозненный, не характеризующий эту часть моря в целом, а только отдельные его участки — южный и северный.

Расположение станций, где был собран материал по фитопланктону, указано на прилагаемой карте (рис. 1).



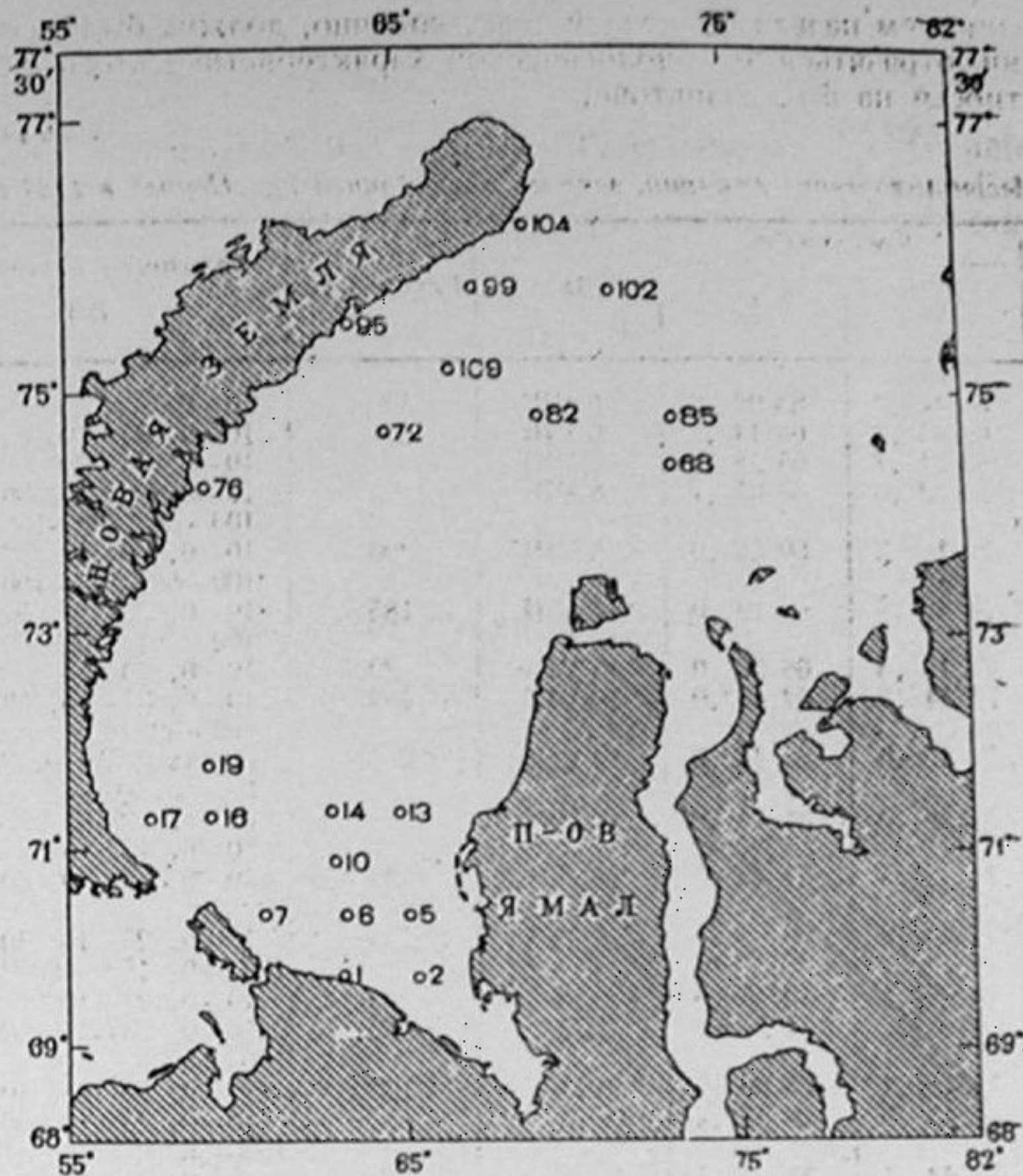


Рис. 1. Распределение планктонных станций в Карском море в 1936 году.

Эти сборы в количестве 80 проб и легли в основу настоящей статьи.

Мы не будем останавливаться на гидрологии Карского моря, в значительной мере освещенной у Н. Евгенова [6], в статьях В. Визе [2, 3, 4—1922, 1929, 1930, 1931], В. Визе и А. Лактионова, В. Визе и В. Кедрованского, В. Васнецова (1936).

Наблюдениями ряда экспедиций установлена сложность гидрологического режима Карского моря, воды которого имеют гетерогенный характер. На этот режим влияют, с одной стороны, воды Баренцева моря, проникающие через южные проливы, и воды, огибающие северную оконечность Новой Земли, с другой—атлантические и арктические воды Полярного бассейна. Сильное влияние оказывают обь-енисейские воды, обладающие положительной температурой и пониженной соленостью и распространяющиеся главным образом в северо-западном направлении, а также прогретые опресненные воды Байдарадской губы, проходящие вдоль берега Ямала. Не исключено также влияние сравнительно теплых и опресненных вод Печорского моря, вступающих в Карское море через южные проливы. Сложность гидрологического режима юго-западной части Карского моря, складывающегося



под влиянием названных воздействий, конечно, должна была в сильной степени отразиться на биологической характеристике этого водоема, в частности на фитопланктоне.

Таблица 1

Местоположение станций, взятых экспедицией на „Нерпе“ в 1936 году

№ станции	Координаты		Дата	Глубина (м)	Горизонты взятия проб (м)
	N	E			
1	69°45',0	63°00',0	6/VIII	13	10—0
2	69 44 ,8	65 14 ,7	6/VIII	39	10—0, 25—10, 35—25
5	70 21 ,7	65 28 ,3	7/VIII	40	10—0, 35—25
6	70 22 ,0	63 01 ,7	8/VIII	208	10—0, 25—10, 50—25, 100—50, 200—100
7	70 16 ,2	60 56 ,0	8/VIII	200	10—0, 25—10, 50—25, 100—50, 200—100
10	70 40 ,9	63 19 ,0	11/VIII	185	10—0, 25—10, 50—25, 100—50, 170—100
13	71 15 ,5	66 01 ,0	13/VIII	29,5	10—0, 30—10
14	71 14 ,5	62 46 ,0	13/VIII	154	10—0, 25—10, 50—25, 100—50
16	71 16 ,0	58 44 ,0	14/VIII	222	(16 час.) 10—0, 25—10, 50—25, 100—50, 200—100
16	71 16 ,0	58 44 ,0	15/VIII	222	(1 час) 10—0, 25—10, 50—0, 100—50
17	71 12 ,1	56 43 ,0	15/VIII	98	10—0, 25—10, 50—25, 90—50
19	71 45 ,8	59 04 ,1	16/VIII	155	10—0, 25—10, 50—25, 100—50, 150—100
68	74 26 ,0	72 43 ,5	6/IX	29	10—0, 28—10
72	74 38 ,6	64 24 ,5	7/IX	96	10—0, 25—10, 50—25, 100—50
76	74 15 ,8	58 59 ,0	8/IX	130	10—0, 50—25, 100—50
82	74 45 ,9	69 07 ,5	16/IX	138	10—0, 25—10, 50—25, 100—50
85	74 43 ,4	72 53 ,5	18/IX	26	10—0, 25—10
95	75 32 ,0	63 34 ,0	22/IX	87	25—10, 50—25, 86—50
99	75 46 ,0	66 55 ,5	24/IX	293	10—0, 25—10, 50—25, 100—50, 200—100
102	75 48 ,8	71 16 ,0	24/IX	123	10—0, 50—25
104	76 18 ,0	69 00 ,0	3/X	128	(12 час.) 10—0, 25—10, 50—25, 130—50
104	76 18 ,0	69 00 ,0	3/X	128	(24 час.) 10—0, 25—10, 50—25, 100—50

## СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

### Flagellatae

#### *Dinobryon pellucidum* Lev.

Тицичный представитель весеннего планктона, встречающийся в Балтийском и Северном морях, а также в Северном Ледовитом океане. Вид аркто-бореальный и неритический, эвригалинный, в нашем материале был найден на большинстве станций южного района, по преимуществу в более распресненных слоях. В северном участке является показателем обь-енисейских вод.

#### *Phaeocystis Poucheti* Lagerh.

Аркто-бореальный вид, был найден в большом количестве только на ст. 5 и 13 в слое 30—10 м в сообществе с другими холодолюбивыми формами.



## *Silicoflagellatae*

### *Ebria tripartita* (Schum.) Lemm.

Солоноватоводный вид. По К. Гемейнхардту (K. Gemelhardt) может быть причислен к мезо- и реже к олигогалолам. Единично встречается в поверхностных слоях на станциях, находящихся под влиянием Обь-Енисейского течения.

### *Distephanus speculum* (Ehr.) Haesck.

Вид, широко распространенный во всех морях, но предпочитающий холодные воды и имеющий главное развитие в холодное время года. Единично встречен на ст. 14, 16 и 102.

## *Peridineae*

### *Phalacroma rotundatum* (Cl. a. Lach.)

Бореальный, широко распространенный вид. В небольших количествах встречался по всем станциям и во всех горизонтах, исключая станции, находящиеся под более сильным влиянием Обь-Енисейского течения (ст. 68 и 85), и ст. 1.

### *Dinophysis acuminata* Cl. a. Lach.

Неритический, бореальный вид. Встречался единично на станциях в южной части, являясь показателем баренцовоморской воды.

### *Dinophysis arctica* Mereschk.

Форма арктическая. В южной части отсутствовала, в северной части встречалась редко почти на всех станциях и во всех горизонтах, исключая мелководных, сильно опресненных ст. 68 и 85.

### *Dinophysis norvegica* Cl. a. Lach.

### *Dinophysis norvegica* var. *levis* Kiss.

Обе формы — как типичная, так и ее варьетет — очень обычны в Карском море; встречались почти на всех станциях.

### *Dinophysis cuneiformis* Meunier

Вид, найденный А. Менье в Баренцовом море и в Маточкинском Шаре; в наших материалах единично был найден на ст. 82 в поверхностном слое.

### *Dinophysis punctata* Jörg.

Повидимому, бореальная форма. Единично встречена на ст. в поверхностном слое.

### *Goniodoma Ostenfeldii* Pauls.

Арктическая, неритическая форма. Единично попадалась на многих станциях, по преимуществу в прибрежной области.



*Diplopsalis lenticula* Bergh.

*Diplopsalis lenticula f. minor* (Pauls.) Pav.

Формы широко распространенные, эвритермичные и эвригалинные; вторая из них особенно распространена в солоноватых прибрежных водах. Были найдены единично на всех станциях, исключая станции, находящиеся под сильным влиянием обь-енисейских вод.

*Protoceratium reticulatum* Cl. a. Lach.

Неритический вид, попадавшийся изредка на прибрежных и мелководных станциях.

*Peridinium breve* Pauls.

Широко распространенный вид в Карском море; встречался на всех станциях.

*Peridinium brevipes* Pauls.

Неритическая бореально-арктическая форма, довольно обычная в Карском море.

*Peridinium cerasus* Pauls.

Неритический бореальный вид. Наибольшее распространение имел на станциях, находящихся под влиянием вод Печорского моря. Кроме типичной формы, на ст. 14 и 95 встречались экземпляры, сходные по форме с изображенными у Менье [26, табл. II, рис. 29].

*Peridinium conicoides* Pauls.

Арктический неритический вид. Встречался на ряде станций в южной части района.

*Peridinium conicum* (Gran) Ostf. a. Schum.

Широко распространенный вид. Встречался часто в прибрежных водах; в наших материалах попадался по преимуществу в южной части.

*Peridinium curvipes* Ostf.

Неритическая бореально-арктическая форма. Встречалась только на ст. 104.

*Peridinium depressum* Bail.

Форма океаническая бореальная; в исследуемом районе широко распространена на всех станциях, избегая, однако, сильно опресненных станций (ст. 68 и 85).

*Peridinium elongatum* Meunier

Вид, описанный А. Менье из Баренцова моря. Был найден однажды на ст. 17 в слое 25—0 м. Размеры: длина 50  $\mu$ , ширина 42  $\mu$ .

*Peridinium islandicum* Pauls.

Неритический арктический вид. Единично был найден почти на всех станциях, исключая ст. 68 и 85.



*Peridinium globulus* Stein.

Океанический вид с очень широким ареалом распространения. В наших материалах отмечен единично на станциях, имеющих приток баренцовоморской воды. Попадались экземпляры как более или менее уплощенные, так и совершенно округлые.

*Peridinium gracile* Gran

Вид, недавно описанный Граном [21] из залива Мэн (Maine) и по своей форме стоящий между *P. ovatum* Pouchet и *P. roseum* Pauls. Вероятно, надо считать бореальным видом. Единично был найден на станциях южного участка.

*Peridinium Granii* Ostf.

Неритический бореальный вид, встречающийся в солоноватых водах Балтики и у берегов Бельгии. Обычен на станциях северного участка, особенно обилен на мелководных прибрежных станциях. Значительно реже попадает в южной части (ст. 6 и 16, поверхностные слои).

*Peridinium minusculum* Pav.

Неритическая форма, впервые встреченная в Карском море (ст. 102).

*Peridinium monacanthus* Broch (*P. complanatum* Meunier)

Форма, встречающаяся в Карском море, по внешнему виду несколько отличается от типичной формы своей большей уплощенностью, что дало повод А. Менье описать ее как новый вид *P. complanatum* из Баренцова моря и Маточкина Шара. Впервые для Карского моря этот вид, под названием *P. complanatum*, был указан в материалах экспедиции на „Эльдинге“ в 1925 году [7] и приурочен был, так же как и в наших материалах, преимущественно к более глубоким холодным слоям.

*Peridinium ovatum* (Pouchet) Schütt.

Океанический бореальный вид. Крайне редок в Карском море, встречался лишь на ст. 17, 72 и 104, являясь здесь показателем баренцовоморской воды.

*Peridinium pallidum* Ostf.

*Peridinium pellucidum* (Bergh.) Schütt.

Оба вида весьма обычны для Карского моря, встречались повсюду.

*Peridinium pentagonum* Gran

Неритический, по О. Паульсену (O. Paulsen), океанический вид. Очень редко встречался в Карском море.

*Peridinium pyriforme* Pauls.

Океанический вид, единичные экземпляры которого были найдены на ряде станций.



*Peridinium sub-curvipes* Lebour

Форма, повидимому, океаническая, довольно распространенная в Карском море. Встречалась в небольшом количестве почти на всех станциях.

*Peridinium subinermis* Pauls.

Океанический бореально-арктический вид. Был найден только на ст. 82 в поверхностном слое.

*Peridinium triquetrum* (Ehr.)

Вид солоноватоводно-морской, по Грану [21], умеренно атлантический, является пришельцем в Карском море. Был встречен на ст. 1 и в значительном количестве на ст. 68 в слое 10—0 м. Экземпляры, находящиеся на последней станции, отличались следующими особенностями: клетки удлиненной формы с поперечной ложбинкой, имеющей

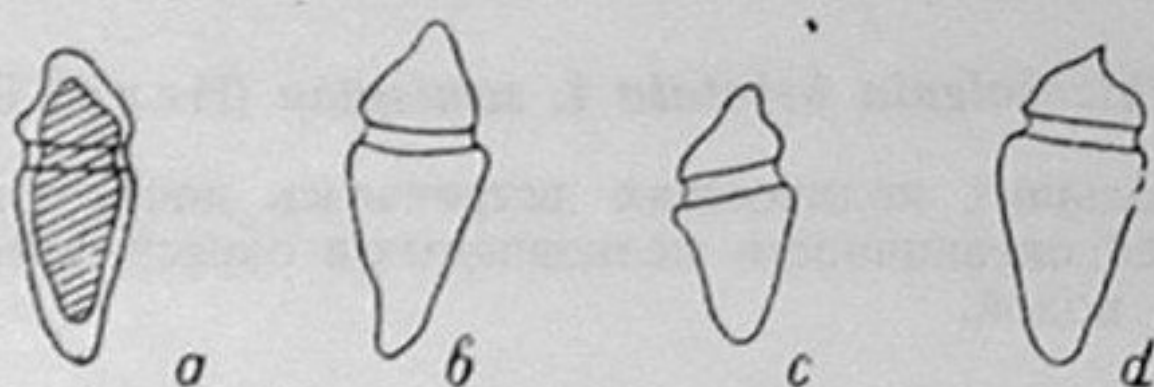


Рис. 2. *Peridinium triquetrum* (Ehr.) (a, b, c, d); a—с хроматофором.

слабо выраженное косое направление; верхняя половина тела по длине составляет около  $\frac{1}{3}$  длины всего тела, она несимметрична, с неправильно оттянутой верхушкой, закругленной на конце; нижняя половина длинная, закругленная на заднем конце; большая часть тела занята хорошо развитым хроматофором, по форме соответствующим форме клетки; размеры  $31-39 \times 14-16 \mu$ . Имеет некоторое сходство с изображениями данного вида у Ф. Штейна (F. Stein, 32, Taf. III, f. 32, 34, 37).

*Peridinium trochoideum* (Stein)

Сходный по своей экологии с предыдущим видом. Повидимому, также является пришельцем в Карском море. Встречался в поверхностном слое ст. 19.

*Peridinium Thorianum* Pauls.

Океанический бореальный эвригалинный и эвритермный вид. Встречался единично лишь в южной части района на ст. 7, 13 и 16.

*Goniaulax catenata* (Lev.) Kof.

Холодноводный эвригалинный вид. Встречается как в Полярном бассейне, так и в Балтике. В исследуемом районе встречался исключительно в северной части, в области влияния обь-енисейских вод.

Наряду с типичными экземплярами, имеющими сравнительно округлую форму, на тех же станциях встречались экземпляры с более вытянутой стройной формой и хорошо заметной ячеистой структурой,



т. е. такие, каких изображала Я. Волошинская (J. Woloszynska, 32). Рисунок имеется у И. Шиллера (I. Schiller) в его монографии по перидинеям (29, ч. 2, стр. 279, фиг. 282, f, g).

*Goniaulax spinifera* (Cal. a. Lach.)

Вид неритический, встречающийся также и в солоноватых водах. В северной части был найден только на прибрежной ст. 76, в южной части—почти во всех горизонтах на ст. 16, 17 и 19, возможно, будучи занесенным сюда из Печорского моря.

*Goniaulax triacantha* Jörg.

Форма тоже неритическая, широко распространенная, по О. Паульсену, арктическая. Встречалась в небольших количествах на некоторых станциях в северной части района, реже—в южной.

*Oxytoxum Belgicae* Meunier

Вид, описанный А. Менье из Карского моря (ст. 1 „Belgica“, против залива Шуберта). Род, известный только из теплых морей. Нахождение названного вида в Карском море А. Менье и наши находки заслуживают особого внимания. Был найден однажды на ст. 104 в слоях 50—25 и 25—10 м и на ст. 95 в слое 85—50 м, являясь здесь показателем, повидимому, атлантической воды.

*Ceratium arcticum* (Ehr.) Cl.

*Ceratium longipes* (Bail.)

Оба вида океанические; первый из них арктический, второй—бореальный. Имеют весьма широкое распространение в Карском море, являясь одним из главных компонентов планктона этого моря. Однако они выпадают из планктона на слишком опресненной ст. 68 и мелководной (глубина 13 м) прибрежной ст. 1.

Кроме типичных видов, были найдены переходные формы, а также так называемые *Nebenformen* от *Ceratium longipes*.

*Chlorophyceae*

*Halosphaera viridis* Schmitz.

Океанический умеренно-атлантический вид; в Карском море служит показателем атлантических вод, встречаясь в ограниченном количестве на некоторых станциях (см. рис. 3 распространения *Halosphaera viridis* в Карском море).

*Diatomaceae*

*Melosira arctica* (Ehr.) Dickie

Форма высокоарктическая неритическая, очень распространенная в северных морях. Была встречена однажды на ст. 10 в слое 100—50 м.

*Melosira islandica* O. Mall.

Пресноводная форма, случайно занесенная на ст. 2.



*Melosira Jurgensi* A g.

Солоноватоводный вид. Был найден только на ст. 68, занесен из эстуария реки Оби.

*Melosira sulcata* (Ehr.) Ktz.

Тихопелагическая форма, случайно встреченная в планктоне в единичных экземплярах на ст. 14, 16 и 19.

*Melosira varians* A g.

Также тихопелагическая, пресноводная, переносящая небольшие солености форма. Найдена лишь на ст. 1 среди форм, подобных ей по экологии.

*Porosira glacialis* (Grun.) Jörg.

Аркто-бореальный неритический вид. Гран (1935) считает его арктическим, свойственным Nordenskiöldiplankton. На южном участке единичные экземпляры найдены только на ст. 1, на северном — по разрезу к мысу Желания встречен также в небольших количествах, исключая ст. 104, где имел большое развитие.

*Skeletonema costatum* (Grev.) Cl.

Является одним из первых видов, которые встречаются обильно ранней весной вдоль берегов Норвегии и Шотландии. У берегов Европы случайно может вызвать обильную местную вегетацию и в другие сезоны, являясь, таким образом, высокоэвритермным, а также и эвригалинным видом. Найден только на ст. 1.

*Thalassiosira baltica* (Grun.) Ostf.

Солоноватоводная форма, характерная для эстуариев рек, впадающих в море. Была найдена только на северном участке, являясь прекрасным показателем распространения здесь обь-енисейских вод.

*Thalassiosira bioculata* (Grun.) Ostf.

*Thalassiosira gravida* Cl.

*Thalassiosira Nordenskiöldi* Cl.

Все три формы принадлежат к аркто-бореальным видам. На многих станциях встречались единичные экземпляры, и только на ст. 5 все три формы найдены в значительном количестве в сообществе сходных с ними по экологии *Chaetoceros furcellatus*, *Phaeocystis Poucheti* и др.

*Leptocylindrus danicus* Cl.

Неритический бореальный вид. Имеет значительное распространение только на прибрежной ст. 72; единично был встречен также на ст. 7 и 104.

*Coscinodiscus centralis* Ehr.

Океанический бореальный вид. Встречался по преимуществу в южной части исследуемого района, единично — в поверхностных слоях, увеличиваясь по количеству с глубиной.



*Coscinodiscus concinnus* W. Sm.

Бореально-океанический вид несколько эвригалинной природы. Встречен был только на ст. 16 в слое 50—0 м.

*Coscinodiscus lacustris* Grun.

Пресноводный вид; найден в северном участке в пределах влияния обь-енисейских вод и в южном районе на ст. 1.

*Coscinodiscus marginatus* Ehr.

Бореально-океанический вид. Однажды найден на ст. 5 в слое 35—25 м.

*Coscinodiscus oculus iridis* Ehr.

Вид, сходный по своей экологии с предыдущими, однако встречался несколько чаще (ст. 72, 82, 104 и 14).

*Rhizosolenia hebetata* f. *semispina* (Hens.) Grun

В небольших количествах встречалась почти повсюду, избегая в силу своей океаничности мелководных и опресненных станций с обь-енисейской водой.

*Rhizosolenia hebetata* f. *hiemalis* Grun

Встречалась по преимуществу не типичная форма с широкими концами, а как бы переходная от *Rh. hebetata* f. *semispina* к *Rh. hebetata* f. *hiemalis*, имевшая один конец, характерный для первой, а другой—для второй. На это явление указал еще Гран [20], рассматривая его как диморфизм. Форма высокоарктическая. Была найдена не в поверхностных слоях, а глубже на ст. 5, 7, 16, 19 и 76.

*Rhizosolenia setigera* var. *arctica* Kliss.

Вид неритический аркто-бореальный. Был найден только на ст. 1 и 6.

*Chaetoceros borealis* Bail.

Бореальный океанический вид, очень распространенный в Карском море.

*Chaetoceros compressus* Laud.

Бореальный неритический вид. Был встречен единично только на ст. 6 и 7 в поверхностных слоях.

*Chaetoceros concavicornis* Mang.

*Chaetoceros concavicornis* f. *volans* (Schütt.) Hust.

Как типичный вид, так и его форма принадлежат к группе бореальных океанических видов. Типичная форма встречалась почти повсюду, исключая прибрежные и сильно опресненные станции; f. *volans* была встречена только на ст. 102 в поверхностном слое.



*Chaetoceros convolutus* Cast.

Бореально-неритический вид, хорошо развитый на станциях с небольшим опреснением, например на ст. 82, 102, 104, 5 и 14.

*Chaetoceros debilis* Cl.

Аркто-бореальный вид, встречающийся в небольших количествах почти повсюду.

*Chaetoceros decipiens* Cl.

Одна из самых обычных форм Карского моря. Не встречалась лишь на мелководных опресненных ст. 1, 68 и 85.

*Chaetoceros densus* Cl.

Бореальный океанический вид. В южной части встречен только на ст. 14 в поверхностном слое; в северной части наблюдался несколько чаще.

*Chaetoceros furcellatus* Bail.

Вид арктический неритический. Обычно встречался в сообществе таких же арктических форм на ст. 2, 5, 13 и 14 в более глубоких слоях с отрицательной температурой. Встречался обычно со спорами, причем споры были двух видов: с уплощенными створками и с более округлыми.

*Chaetoceros laciniatus* Schütt.

Бореальный неритический вид, очень обычный у атлантических берегов Европы. Найден только на ст. 7 и 16.

*Chaetoceros mitra* (Bail.) Cl.

Арктический неритический вид, встречающийся обычно вместе со своими спорами на южных станциях.

*Chaetoceros radians* Schütt.

Неритический и эвригалинный вид. Был найден в большом количестве только на ст. 5 и 14 и притом в придонных слоях.

*Chaetoceros socialis* Laud.

Так же, как и предыдущий, вид неритический. Встречался только на ст. 5 и 13 на глубине 30—10 м вместе с другими неритическими холодолюбивыми формами.

*Chaetoceros similis* Cl.

Вид неритический бореальный, очень обычный у северных берегов Европы. Был найден только на ст. 68 в поверхностном слое.

*Chaetoceros subsecundus* (Grun.) Hust.

Неритический аркто-бореальный вид, очень распространенный у берегов Европы и в Полярном бассейне. Встречался почти на всех станциях.



*Chaetoceros teres* Cl.

Тоже неритический аркто-бореальный вид. Был найден только в станциях южного участка.

*Chaetoceros Wighamii* Btw.

Солоноватоводный, характерный для солоноватых вод и эстуариев рек неритический вид. Был в массе представлен на опресненных ст. 1, 2, 6 и 7, являясь здесь доминирующей формой. В северной части был найден в области влияния обь-енисейских вод на ст. 68, 8, 102 и 104, причем в большем количестве встречался на ближайших к эстуарию станции, постепенно уменьшаясь в количестве по мере удаления от эстуариев рек Оби и Енисея по направлению к северной оконечности Новой Земли.

*Eucampia groenlandica* var. *recta* Kiss.

Встречался в огромном количестве в поверхностных слоях ст. 5 и 13, уменьшаясь с глубиной.

*Rhabdonema arcuatum* (Lyngb.) Ktz.

Тихопелагическая форма, распространенная в обрастаниях у морских берегов; найдена единично на ст. 7, 76 и 104.

*Licmophora* sp.

Тихопелагическая морская водоросль, случайно находимая в планктоне; встречена на прибрежных ст. 1 и 76.

*Diatoma vulgare* Bory

*Asterionella gracillima* Hassal

Обе формы являются пресноводными, занесенными на ст. 2 пресными водами.

*Asterionella kariana* Grun.

Форма арктическая и неритическая, была единично найдена на ст. 1 и 7 в поверхностном слое и на ст. 16 в придонном.

*Fragilaria oceanica* Cl.

Арктический неритический вид, был найден на ст. 1, 68, 85 и 104.

*Fragilaria oceanica* f. *circularis* Grun

В массе был найден в поверхностном слое на сильно опресненной ст. 68 и на ст. 14.

*Synedra actinastroides* Lemm.<sup>1</sup>

Единично встречена на ст. 82 в поверхностном слое.

<sup>1</sup> По van Soest следует отнести к роду *Nitzschia* [18].



*Synedra provincialis* Grun.

Морская форма, встреченная лишь на ст. 1.

*Synedra ulna* Ehr.

Пресноводная форма, найденная тоже только на ст. 1.

*Thalassionema nitzschioides* Grun.

Бореально-неритический вид эвригалинной природы, скудный в наших материалах. Изредка встречен на ст. 6, 102 и 104.

*Tabellaria fenestrata* Ktz.

Пресноводная форма, занесенная на ст. 72 Обь-Енисейским течением

*Rhoicosphenia curvata* Grun.

Тихопелагическая форма эвригалинной природы. Встречена единично в планктоне одной ст. 1.

*Achnanthes taeniata* Grun.

Арктический неритический вид, встреченный только в области распространения обь-енисейских вод на ст. 68, 85 и 102.

*Gyrosigma fasciola* Ehr.

*Gyrosigma fasciola* var. *sulcata* Grun.

*Gyrosigma macrum* W. Sm.

Все три тихопелагические формы были найдены только на мелководной ст. 1.

*Diploneis* sp.

Тихопелагическая форма, встреченная единично на прибрежной ст. 76 в придонном слое.

*Trachyneis aspera* E.

Тоже тихопелагическая форма. Наблюдалась однажды на ст. 99 в слое 50—25 м.

*Navicula directa* W. Sm.

*Navicula finmarchica* Cl. u. Grun.

Обе формы тихопелагические, случайно занесенные — первая на ст. 14 (10—0 м), а вторая, на ст. 17 (50—25 м).

*Navicula Granii* (Jörg.)

Неритическая форма. Найдена среди тихопелагических и неритических форм на мелководной ст. 1.

*Navicula Vanhöffeni* Gran

Вместе с *Achnanthes taeniata* встречалась только в области распространения обь-енисейских вод на ст. 68, 85 и 104.



*Nitzschia acicularis* W. Sm.

Пресноводная форма. Единично встречена на ст. 1, 82 и 104.

*Nitzschia closterium* W. Sm.

Тихонелагическая эвригалинная, широко распространенная форма. Встречалась в наших материалах на станциях, находящихся под влиянием обь-енисейских вод. В южной части попадалась единично на ст. 1, 5, 6, 7, 10, 13, 14.

*Nitzschia delicatissima* Cl.

Неритическая бореальная форма, в больших количествах встречалась на ст. 68, 85, 102 и 104, т. е. на станциях с обь-енисейской водой, и единично на прибрежной ст. 76.

*Nitzschia seriata* Cl.

Аркто-бореальный вид. Был найден только на ст. 10 в слое 50—25 м.

*Nitzschia socialis* Greg.

Встречен только на мелководной ст. 1.

*Cyanophyceae*

*Aphanizomenon flos aquae* Ralfs

Пресноводный, до некоторой степени галофильный вид, встречающийся в эстуариях рек (Нева, Лена). Был встречен единично на ст. 10.

Таким образом, в исследованном материале было найдено 114 видов, из них:

<i>Flagellatae</i> . . . . .	2
<i>Silicoflagellatae</i> . . . . .	2
<i>Peridineae</i> . . . . .	42
<i>Chlorophyceae</i> . . . . .	1
<i>Diatomaceae</i> . . . . .	66
<i>Cyanophyceae</i> . . . . .	1

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ФИТОПЛАНКТОНА ПО СТАНЦИЯМ  
В СВЯЗИ С ГИДРОЛОГИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

Перед тем как перейти к разбору обработанного материала, мы считаем необходимым остановиться на значении планктона для гидрографии и на использовании планктонных организмов в качестве так называемых биологических показателей гидрологического режима.

Это тем более необходимо сделать, так как изучению морского планктона именно под этим углом зрения в настоящее время уделяется большое внимание.

Изучение морского планктона и его распределения имеет не только теоретический интерес, но также и большое значение для гидрологии, особенно в таких морях, как Баренцово и Карское, где смешиваются водные массы различного происхождения.

Первыми пытались найти вспомогательные средства для гидрологических исследований в изучении планктических организмов шведские ученые П. Клеве и К. Ауривиллиус (С. Aurlvillius). По их мне-



нию, различные слои морской воды, будучи различного происхождения, характеризуются особыми типами или сообществами видов, часто находящихся вместе. Изучение планктона и особенно установление доминирующего типа планктона дает основание судить, из какой области происходят данные слои воды. Все изменения в составе планктона в каком-либо пункте, по мнению П. Клеве [14, 15], происходят исключительно благодаря течениям, приносящим новые элементы, тогда как самостоятельному развитию организмов в этом пункте, зависящему от экологических факторов (свет, температура и др.), П. Клеве отводит второстепенную роль.

Мы не будем более подробно останавливаться на взглядах П. Клеве, а перейдем к краткому изложению взглядов Грана, приведенных в его известной работе по планктону Норвежского моря [19]. Он становится на более верный и осторожный путь, примиряющий биологию с гидрологией. Вместо подразделения на типы, как это делал П. Клеве, Гран предлагает соединить виды по биогеографическим признакам в так называемые *Plankton Elemente* (планктон-элементы), беря в основу те свойства, которые глубже всего связаны с биологией и распространением организмов. Он различает виды неритические и океанические, а в пределах этих — арктические, бореальные и умеренно-атлантические.

В главах „*Plankton und Hydrographie*“ и „*Plankton als hydrographisches Hilfsmittel*“ Гран подробно разбирает значение и границы применения планктона в качестве вспомогательного средства для гидрографии.

По мнению Грана, распределение планктона настолько стабильно, что на определенном месте каждый год периодически появляются и исчезают в связи со сменой сезонов одни и те же виды. Имеющие место в разные годы небольшие отклонения (запаздывание в развитии, неодинаковая встречаемость одного и того же организма) несколько не нарушают этой стабильности.

Постоянство периодических изменений приводит к определенному убеждению, что эти изменения — явления главным образом биологического порядка, зависящие преимущественно от тех факторов, которые воздействуют на размножение и развитие организмов. По Грану, например, планктон Норвежского моря не является смесью атлантических и арктических организмов, приносимых течениями, а представляет „компанию“ видов, которые в своем размножении и развитии зависят от факторов, действующих на месте и меняющихся по сезонам. Этим Гран вовсе не отрицает влияния течений на характер планктона, но считает, что течения оказывают не прямое действие, а косвенное, путем изменения внешних условий существования. Таким косвенным влиянием течений он объясняет:

1) сохранение жизнедеятельности и способности к размножению в высоких северных широтах у таких южных форм, как *Halosphaera viridis*, *Ceratium tripos*, *C. fusus*, *C. furca* и др.; продвижение далеко на юг (64° N) арктического *Ceratium arcticum*;

2) ускорение осеннего и весеннего развития там, где господствуют теплые течения, и, наоборот, запаздывание весеннего развития и более ранняя гибель массы планктона в тех районах, где доминируют холодные течения.

За счет прямого действия течений Гран относит следующие явления:

1) периодическое (по сезонам) и непериодическое (по годам) изменение границ между районами оптимального обитания южных и северных форм;



2) нахождение организмов вне области их естественного обитания, дающее возможность использовать их в качестве хороших индикаторов направления тех течений, которые занесли их в данную область.

На основании всего вышесказанного Гран считает изучение планктона одним из важнейших элементов в общем исследовании моря. Это изучение может оказать большую помощь при установлении границ крупных областей течений, контролируя данные гидрологических показаний, а в областях смешения вод различного происхождения изучение планктона во многих случаях дает возможность определять те составные части, из которых складывается масса воды данной области.

Не менее определенно о пользе изучения планктона для тех же гидрологических целей высказывается А. Вульф (A. Wulff). В одной из своих работ [33] по планктону Баренцова моря он говорит, что при изучении биологии в некоторых областях моря планктон дает более тонкие индикаторы, чем температура и соленость при гидрологических исследованиях. Таким образом, планктонолог по распределению свободноплавающих организмов может делать заключения о природе и происхождении водных масс там, где гидролог бессилен это уловить.

Гидролог не должен пренебрегать помощью планктолога там, где, как, например, в Баренцовом море, водные массы имеют разнородный характер и находятся в состоянии постоянной борьбы друг с другом за преобладание. Благодаря перемешиванию гидрологические особенности здесь легко могут сгладиться, тогда как разнообразные организмы, принесенные сюда течением из чуждой области, дают многократное доказательство природы и происхождения здешних вод.

А. Вульф вполне правильно утверждает, что планктологу для выявления происхождения вод прежде всего важно знать следующее: 1) с какими категориями вод он при исследовании имеет дело, 2) какие планктические организмы являются характерными для этих категорий вод и, наконец, 3) какие из этих характерных планктических организмов менее чувствительны к изменениям окружающей среды, сохраняясь в смешанной области в течение долгого времени, и поэтому могут рассматриваться как индикаторы встречающихся здесь категорий вод.

На первый вопрос ответ дает гидрология. Второй и третий вопросы могут быть более или менее удовлетворительно разрешены на основании более ранних исследований или на основании данных, полученных в процессе обработки материалов. При этом особенно серьезным является выбор наиболее надежных индикаторов, так как только их появление дает возможность сделать самые важные выводы.

В связи с необходимостью осторожно пользоваться биологическими индикаторами, а также выбирать наиболее подходящие и надежные, экология и географическое распространение которых изучены основательно, мы скажем несколько слов о возможности использования в качестве индикаторов гидрологического режима так называемых *Nebenformen*, наблюдающихся среди морских *Ceratium*. Эти формы очень редко встречаются в систематических списках фитопланктона. Их пропускают или пренебрегают ими, как не имеющими существенного значения, относя к тому или другому типичному виду. Между тем эти *Nebenformen* имеют не только интерес с точки зрения морфологии и происхождения, но и с точки зрения экологии, поскольку их появление тесно связано с изменением условий существования на пути распространения их сходных видов. Так как указанные формы



неоднократно были встречены в обработанном нами материале из Карского моря, и притом только из прибрежных участков или из районов, находящихся под сильным опресняющим влиянием обь-енисейских вод, то мы остановимся на них.

Рядом исследователей при изучении морских *Ceratium* было отмечено, что наряду с типичными формами и их сезонными и местными расами наблюдаются более мелкие *Nebenformen*, которые могут иметь совершенно иной вид, чем типичная форма. Преимущественно они встречаются в период годового максимума в водах прибрежных, обедненных солями, и особенно же в культурах.

*Nebenformen* происходят главным образом из так называемых гетероморфных цепочек, а также путем почкования из типичных представителей. Их судьба неизвестна. Они способны к дальнейшему делению, но не в состоянии доразвиться снова до типичной формы, образуя опять *Nebenformen*. Эти формы различными авторами рассматриваются по-разному. Ломани (H. Lohmann) считает их сезонными вариациями [25], Ч. Кофонд (C. A. Kofoed) — мутациями [23], Е. Йоргенсен (E. Jørgensen) и Н. Петерс (N. Peters) объясняют возникновение их явлением дегенерации [22, 28]. Действительно, *Ceratium*, как океанические организмы, попадая с течениями в бухты и устья рек, мельчают, изменяются в форме и постепенно погибают. Таким образом в неподходящих для типа условиях и встречаются *Nebenformen*.

В литературе они указываются исключительно для бухт и береговых вод. Только Ч. Кофонд нашел две гетероморфные цепочки в открытом море, но опять-таки в местах с сильно выраженными гидрологическими контрастами — на границе холодного течения Гумбольдта и теплого экваториального течения, где вследствие смешения вод различного происхождения создавались плохие условия существования, обуславливающие появление этих форм.

Возвращаясь к взглядам Н. Петерса, надо сказать, что он считает появление *Nebenformen* следствием ухудшения условий существования. Подтверждение этому мы находим и в наших материалах, так как эти формы встречались или на прибрежных станциях (ст. 76 и 95), или на станциях, находящихся под влиянием обь-енисейских вод (ст. 82), или же, наконец, на ст. 6, тоже несколько опресненной. Все это указывает на то, что они вполне могут быть использованы в качестве показателей перитичности вод или их опреснения.

Указав на значение планктона для гидрологии и на те требования, которые следует предъявлять к так называемым биологическим показателям; дабы использование их в гидрологических целях не повлекло к ошибкам и мало обоснованным выводам, перейдем к анализу обработанных нами материалов.

Разбор фитопланктона исследуемого района удобнее всего начать с южного его участка.

Большой интерес представляет первая станция, взятая 5 августа близ берега, на глубине всего 13 м. На ней поражает обильное развитие солоноватоводного *Chaetoceros Wighamii*, являющееся следствием значительного опреснения ( $S = 25,46 - 26,24\text{‰}$ ), обусловленного, быть может, приносом из Печорского моря через Югорский Шар распресненных вод Нордкапского течения. Возможно, здесь сказывается также влияние вод Байдарацкой губы. Выяснение истинного источника опреснения затрудняется в данном случае отсутствием материалов из Югорского Шара и прилежащего к южным проливам участка Баренцова моря. Взятие здесь нескольких проб (хотя бы цеппелином на



ходу судна) очень помогло бы выяснению этого вопроса. Однако, к сожалению, это не было сделано.

Кроме *Chaetoceros Wighamii*, здесь встречены другие морские, но в высшей степени эвригалинные формы, как *Peridinium triquetrum*, *Skeletonema costatum*, *Gyrosigma fasciola*, *Nitzschia closterium*, и даже некоторые пресноводные виды — *Melosira varians*, *Coscinodiscus lacustris*, *Synedra ulna*, *Rhoicosphenia curvata* и др.

Следующая станция (ст. 2) расположена несколько восточнее первой и отличается еще большим опреснением ( $S = 24,07\text{‰}$ ), причем опреснение захватывает только самый поверхностный слой (5 — 0 м). В связи с этим ст. 2 имеет много общего по составу руководящих форм с предыдущей станцией. Точно так же здесь преобладает *Chaetoceros Wighamii*, хотя и в меньшем количестве, чем на предыдущей станции; встречаются и некоторые пресноводные виды. В соответствии с тем, что опреснение ограничивается поверхностным слоем, солоноватоводные и пресноводные формы приурочены главным образом к этому слою.

Некоторое сходство с двумя предыдущими станциями имеют ст. 6 и 7, почему их удобнее рассматривать вместе. Конечно, на этих станциях, как более удаленных от берега, местное опреснение почти не отзывается, хотя все же поверхностные слои имеют пониженную соленость ( $S_{0,2} = 26,82\text{‰}$ ), но уже на глубине 10 м соленость доходит до  $31,53\text{‰}$ , увеличиваясь с глубиной. Пресноводные формы выпадают совершенно. Зато солоноватоводный *Chaetoceros Wighamii*, а также эвригалинный *Dinobryon pellucidum* имеют здесь значительное распространение, особенно в поверхностных слоях, уменьшаясь количественно с глубиной.

Здесь же (на ст. 6) было обнаружено присутствие особых дегенеративных форм от *Ceratium longipes*, о которых было сказано выше (см. о *Nebenformen* у *Ceratium*). Их появление в результате неблагоприятного влияния изменившихся условий тоже косвенно свидетельствует об имеющемся здесь опреснении.

Эти две станции, очевидно, находятся под влиянием вод, проникающих с запада через Югорский Шар, так как здесь, кроме солоноватоводных и эвригалинных морских форм, мы находим и типичные морские формы, не свойственные Карскому морю и являющиеся безусловно западными пришельцами. Сюда следует отнести *Dinophysis acuminata* и *Halosphaera viridis*, которые были найдены на ст. 6 и 7.

В пользу возможности проникновения баренцовоморских форм из Печорского моря через Югорский Шар говорят очень убедительно данные А. Линко, полученные им на основании наблюдений экспедиции 1906 года, когда в Югорском Шаре на ст. 1380 были обнаружены типично атлантические, сугубо тепловодные *Ceratium tripos* и *C. macroceros*, а *Dinophysis acuminata* отмечены даже в Карском море на ст. 1384, расположенной недалеко от нашей ст. 7.

Тот факт, что в 1936 году на ст. 7 количество баренцовоморских форм было больше, чем в 1906 году на ст. 1384, позволяет говорить о том, что проникновение Нордкапского течения через Югорский Шар в этом году было сильнее.

Отсутствие баренцовоморских форм на ст. 1 и 2 заставляет думать, что эти станции, в противоположность ст. 6 и 7, находятся южнее главной струи поверхностного течения, выходящего из Югорского Шара. Большое опреснение их, особенно ст. 2, по сравнению с ст. 6 и 7, быть может, объясняется тем, что эти станции находятся под влиянием двух источников опреснения: не только со стороны Печор-



ского моря, но и, возможно, в большей степени со стороны Байдарацкой губы.

Еще более отчетливо влияние вод, идущих от Печорского моря, сказывается на ст. 16, 17 и 19, находящихся, повидимому, в пределах той струи, которая проходит через Карские Ворота. Это выражается в появлении здесь в более значительных количествах, чем на ст. 6 и 7, характерных для Баренцова моря *Dinophysis acuminata* и *Halosphaera viridis*, а также *Peridinium elongatum* (ст. 17), *P. ovatum* (ст. 17) и *P. triquetrum* (ст. 19). При этом нахождение на ст. 19 эвригалинного *P. triquetrum* находится в соответствии с некоторым опреснением, которое здесь имеет место в поверхностном слое.

Об эвригалинности *P. triquetrum* говорят данные, полученные из исследования европейских вод, указывающие на то, что этот вид является неритическим и обильно встречается в эстуариях рек [24, 27]. Обилие его в бухте Fundy (Северная Америка) и частая встречаемость на станциях в эстуарии Saint-John тоже указывают, что слегка солоноватые воды являются благоприятными для его существования [21].

Совершенно иной характер имеет фитопланктон на ст. 10 и 14. Он состоит здесь из видов, широко распространенных в северных морях. По преимуществу это виды океанические, бореальной природы, свойственные летнему планктону северных морей. Среди них значительную, а в поверхностных слоях даже главную роль играют *Peridineae*: *Ceratium longipes* с переходными формами к *C. arcticum*, *Peridinium depressum*, *P. pellucidum*, а из диатомовых главным образом *Chaetoceros borealis*, *Ch. concavicornis*, *Ch. decipiens*. В более глубоких и охлажденных слоях наблюдается примесь таких высокоарктических видов, как *Peridinium monacanthus*, *P. islandicum*, *Melosira arctica*, *Fragilaria oceanica*, *Chaetoceros furcellatus*.

Если на ст. 10 еще имеются кое-какие следы влияния вод, проникающих в южную часть Карского моря из Баренцова моря, в виде нахождения атлантической *Halosphaera viridis* и некоторых форм солоноватоводной или эвригалинной природы, как, например, *Nitzschia closterium*, *Aphanizomenon flos aquae*, *Melosira* sp., появление которых вполне понятно в связи с имеющимся здесь опреснением ( $SO_x = 26,83\%$ ), то на ст. 14 ( $SO_x = 28,24\%$ ) даже такие следы отсутствуют. Единственное исключение составляет появление отдельных экземпляров солоноватоводного *Nitzschia closterium* в самом поверхностном слое.

Несколько особняком от рассмотренных выше станций стоят ст. 5 и 13 (ст. 5  $SO_x = 27,43\%$ ; ст. 13  $SO_x = 26,31\%$ ), связанные друг с другом целым рядом общих форм, особенно сильным развитием одной весьма интересной формы, описанной И. Киселевым из Белого моря, — *Eucampia groenlandica* var. *recta*, очень близко стоящей (может быть, даже идентичной) к описанной Граном для залива Мэн (Maine, Северная Америка) *Eucampia recta* (Гран, l. c.).

Невыясненная экология данной формы из-за отсутствия достаточных наблюдений над ее распространением заставляет нас пока воздержаться от использования ее в качестве показателя вод того или другого происхождения, однако исключительная приуроченность ее к более или менее опресненным районам заставляет рассматривать ее если не как непосредственно принесенную течением, то косвенно развивающуюся благодаря опреснению. В связи с этим появление ее на ст. 5 и 13 вероятнее всего рассматривать как следствие опресняющего влияния Байдарацкой губы.



Это предположение вовсе не исключает возможности проникновения в район ст. 13 вод из Печорского моря. Нахождение здесь в слое 30 — 10 м *Halosphaera viridis* свидетельствует о том, что эти воды здесь занимают не поверхностный, а более глубокий слой. В этих же глубоких слоях доминирующую роль играют, как и следовало ожидать на основании отрицательной температуры, такие типичные арктические виды, как *Phaeocystis Poucheti*, *Chaetoceros furcellatus*, *Ch. radians*, *Ch. socialis*; аркто-бореальные *Thalassiosira bioculata*, *Th. gravida*, *Th. Nordenskiöldi* и др.

Возвращаясь к *Eucampia groenlandica* var. *recta*, заметим, что названная форма была также найдена М. Забелиной в материалах „Русанова“ на ст. 14, расположенной близ Югорского Шара, что находится в полном согласии с высказанным нами взглядом на ее природу и происхождение.

Отсутствие достаточных материалов из южного участка, а также полное отсутствие материала со многих станций центрального района (ст. 20 — 67) исключает всякую возможность строить дальнейшие заключения о природе и происхождении вод этого участка исследуемой части Карского моря.

После анализа южного участка исследованного района перейдем к разбору материала северного его участка.

Мощная струя обь-енисейских вод широким потоком вливается здесь в Карское море, наполняя поверхностные горизонты почти до самой Новой Земли: даже на таких удаленных станциях, как ст. 104 и 72, ясно заметны следы этих вод. На своем пути названный поток разделяется на две ветви: одну более мощную, в пределах которой находятся ст. 68, 85, 102 и 104, а другую более слабую и короткую — со ст. 82 и 72.

Целый ряд типично эстуарных форм, свойственных эстуарию реки Оби (табл. 2), наблюдался в пределах первой, более сильной струи. На ст. 68, как наиболее близкой к устью реки, а также на ст. 85 их было больше как по числу видов, так и по количеству индивидов одного и того же вида. Так, например, неритические эвригалинные и солоноватоводные *Dinobryon pellucidum*, *Peridinium Granii*, *Thalassiosira baltica*, *Chaetoceros Wighamii*, *Nitzschia delicatissima* и др. встречались на этих станциях от дна до поверхности в значительных количествах. На станциях же более удаленных (ст. 102 и 104) эти формы встречались только в слое 10 — 0 м и лишь единичными экземплярами. Исключение представляет *Nitzschia delicatissima*, которая и на этих станциях наблюдалась в значительных количествах.

Такое обилие солоноватоводных и эвригалинных форм и их значительное распространение в северо-западном направлении находятся в полном соответствии с гидрологическими условиями рассматриваемого участка, что ясно видно из табл. 2 (см. стр. 66).

Сравнивая разрез этого года с разрезом за другие годы, видим, что в 1936 году Обь-Енисейское течение проникало значительно дальше.

По материалам, собранным Г. Горбуновым на л/п „Русанов“ в 1931 году и обработанным М. Забелиной, мы наблюдаем эти солоноватоводные эстуарные формы не дальше ст. 85 этого года. В 1932 году напор этих вод был еще слабее, а по данным И. Киселева, обработавшего материалы Таймырской гидрографической экспедиции, обь-енисейские элементы обнаружены были лишь на станциях, расположенных несколько севернее острова Диксона.

Вторая ветвь с обь-енисейской водой имеет западное направление. К сожалению, планктон здесь был взят только на ст. 72 и 82. Но



Таблица 2

Местонахождение и частота встречаемости солоноватоводных и эвригалинных форм

№ станций	68	85	102	104	82	72	Примечание
Поверхностные	‰	6,56	8,50	17,90	22,07	24,37	
	t	6,06	3,64	2,58	1,98	2,94	
<i>Ebria tripartita</i> . . . . .	п	п	п	—	—	—	п — единично
<i>Dinobryon pellucidum</i> . . . . .	с	г	п	п	—	—	г — редко
<i>Peridinium Granii</i> . . . . .	с	с	п	г	п	+	+ — нередко
<i>trochoideum</i> . . . . .	с	—	—	—	—	—	с — много
<i>Goniaulax catenata</i> . . . . .	+	г	—	—	п	г	сс — очень много
<i>Melosira Jurgensi</i> . . . . .	г	—	—	—	—	—	
<i>Thalassiosira baltica</i> . . . . .	+	+	п	п	—	—	
<i>Chaetoceros Wighamii</i> . . . . .	+	+	п	г	—	—	
<i>Achnanthes taeniata</i> . . . . .	п	п	п	—	—	—	
<i>Navicula Vanhöffeni</i> . . . . .	п	п	—	п	—	—	
<i>Nitzschia closterium</i> . . . . .	п	—	п	п	г	—	
<i>delicatissima</i> . . . . .	с	сс	с	+	—	—	
Количество форм . . . . .	12	9	8	7	3	2	

и этих двух станций более или менее достаточно для выявления здесь солоноватоводных форм — показателей проникновения сюда речных вод.

В связи с менее выраженным влиянием обь-енисейских вод и, следовательно, более слабым опреснением (см. табл. 2) здесь слабее представлены как в качественном, так и в количественном отношении и показатели опреснения. Здесь нет таких характерных эстуарных форм, как *Chaetoceros Wighamii*, *Navicula Vanhöffeni*, встречающихся даже на такой удаленной станции первой ветви, как ст. 104. При этом в соответствии с тем, что наибольшее опреснение имеет место на ближайшей к экстуарии ст. 82, здесь наблюдается и большее количество показателей опреснения: 3 вместо 2, встреченных на ст. 72. Здесь же были встречены и упомянутые выше *Nebenformen* от *Ceratium longipes*, указывающие на то, что эта станция находится под опресняющим влиянием обь-енисейских вод, неблагоприятно отражающихся на существовании здесь океанического *Ceratium longipes*.

Только что рассмотренные станции интересны еще и в том отношении, что на некоторых из них (ст. 72 и 104) довольно заметно сказывается влияние баренцовоморских (возможно, атлантических) вод, пришедших сюда через северный проход мимо мыса Желания. Наиболее сильно это влияние выражается на самой ближайшей к северной оконечности Новой Земли ст. 104. Из характерных показательных форм здесь следует отметить *Peridinium ovatum*, *Oxytoxum Belgicae*, *Halosphaera viridis*. Гораздо слабее роль западных пришельцев выражена на ст. 72, на которой из показательных в этом отношении форм найдены были *Peridinium ovatum* и *Halosphaera viridis*. Из рассмотренных данных вытекает, что в 1936 году в районе названных станций (ст. 72 и 104) имело место смешение вод обь-енисейских с атлантическими, подобно тому как это было констатировано В. Яшновым в 1921 году [12].

Нам осталось рассмотреть еще три станции, расположенные вдоль Новой Земли (ст. 95, 99 и 76). Из них несколько особое место зани-



мает ст. 99, которая, повидимому, еще испытывает следы влияния обь-енисейских вод, в пользу чего говорит как пониженная соленость поверхностного слоя ( $S=27,03\text{‰}$ ), так и нахождение на ней эвригалинных *Goniaulax catenata* и *Peridinium Granii*. Остальные формы, найденные как на этой станции, так и на ст. 95 и 76, являются видами широко распространенными, по преимуществу неритической природы. Особенно неритический характер фитопланктона отчетливо выражен на ст. 95 и 76, что сказывается в изобилии здесь неритического *Dinophysis norvegica* (ст. 76) и в значительном распространении других неритических *Peridineae*, как *Peridinium pellucidum*, *P. brevipes*, *P. cerasus* и др., а также некоторых диатомовых. Прибрежный характер этих станций обусловил появление здесь также столь характерных для неритических вод особых *Nebenformen* от *Ceratium longipes*.

На основании анализа распределения некоторых наиболее показательных форм в исследуемом участке Карского моря можно видеть, что самой интересной по своему распространению может служить *Halosphaera viridis*, являющаяся несомненным показателем проникновения в Карское море вод западного происхождения. Распространение *Halosphaera* не всегда одинаково и находится в полном соответствии с силой напора Нордкапского течения. В этом отношении особенно интересны данные, приводимые В. Яшновым на основании разбора материалов первой экспедиции Пловучего морского научного института, собранных в Карском море в августе и сентябре 1921 года, а также материалов, собранных в сентябре того же года И. Стрельниковым.

Эти данные указывают, что осенью 1921 года *Halosphaera viridis* занимала две области распространения: южную—от начала Байдарской губы до линии, соединяющей северную часть полуострова Ямал с серединой северного острова Новой Земли, и северную—не спускаясь южнее 76-й параллели. Проникновение ее в эти две области В. Яшнов ставит в тесную связь с притоком сюда теплых атлантических вод. Совершенно иную картину мы видим в 1925 году [7], когда напор Нордкапского течения был ослаблен и льды были расположены близ тех станций, которые были взяты „Эльдингом“ по разрезу от бухты Витней. В 1925 году *Halosphaera viridis* здесь отсутствовала, доминирующая роль принадлежала комплексу форм арктических и аркто-бореальных.

В 1936 году распространение *Halosphaera viridis* на севере и отчасти на юге имеет много сходства с распространением ее в 1921 году. Мы видим появление *Halosphaera viridis* на севере на ст. 72, 104, 109 и очень значительное распространение ее на юге. К сожалению, среди материала 1936 года совершенно отсутствуют сборы из центральной части, и поэтому не представляется возможным судить, насколько далеко продвигалось в этом году распространение *Halosphaera viridis* к северу от южных проливов. Но во всяком случае это распространение, повидимому, не было меньше того, что наблюдалось в 1921 году.

Совершенно другим представляется распространение солоноватоводных форм, среди которых особенно характерной является *Thalassiosira baltica*. Последнюю мы находим на ст. 68, 82, 85, 102, 104 и 109, т. е. на тех станциях северного участка, которые обнаруживают значительное опреснение в поверхностных слоях. Это опреснение обусловлено очень сильным напором обь-енисейских вод в 1936 году.

Из этих данных видно, что область распространения *Thalassiosira*



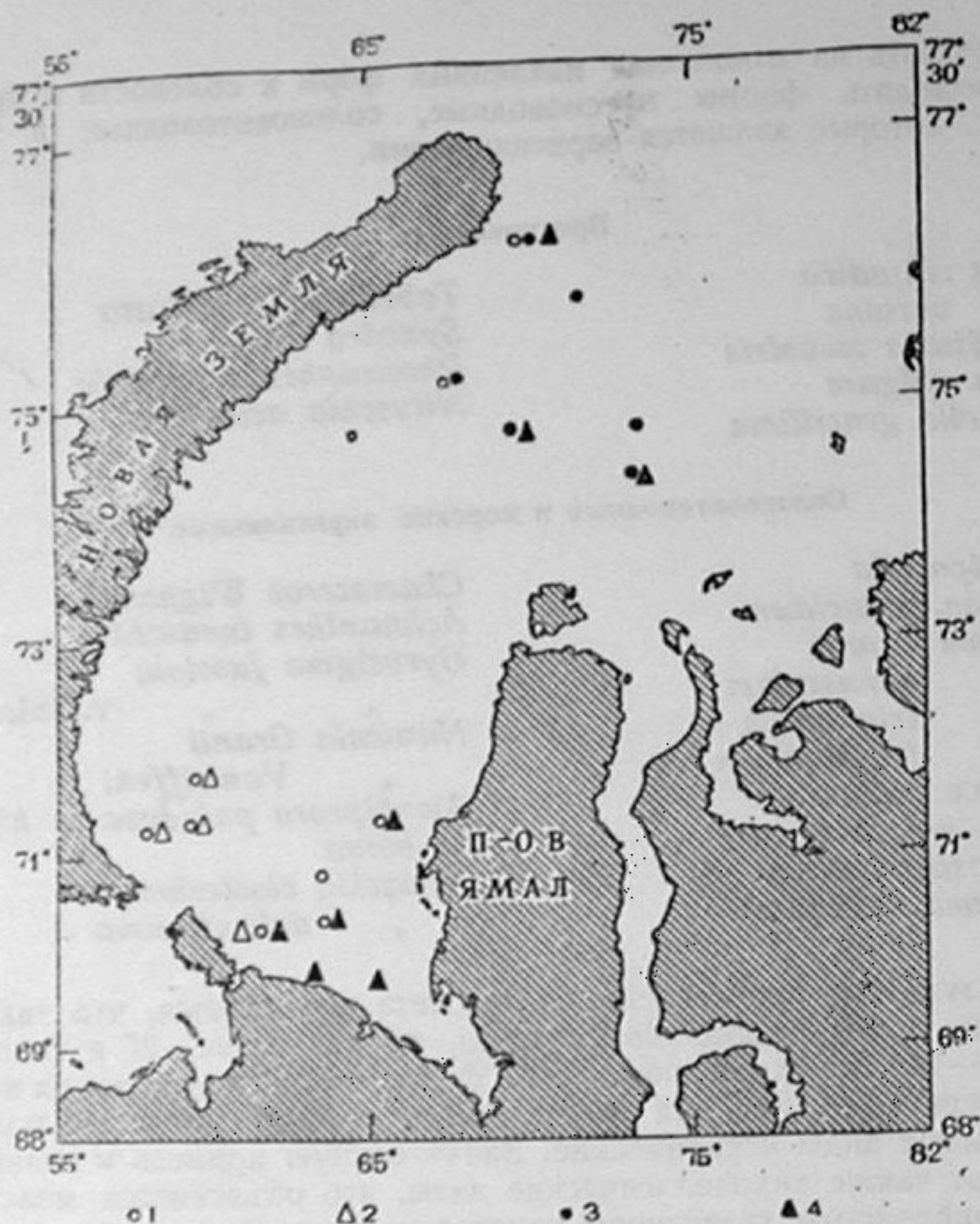


Рис. 3. Распространение некоторых западных и солоноватоводных форм: 1—*Halosphaera viridis*; 2—*Dinophysis acuminata*; 3—*Thalassiosira baltica*; 4—*Chaetoceros Wighamii*.

*baltica* вклинивается в область распространения *Halosphaera viridis* (ст. 104 и 109), указывая на соприкосновение обь-енисейских вод на севере с теплыми водами, входящими в Карское море мимо северной оконечности Новой Земли.

Из других показательных солоноватоводных форм заслуживает внимания *Chaetoceros Wighamii*. На севере его распространение тесно связано с обь-енисейской водой (здесь мы находим его на ст. 68, 85 и 104), на юге—с опресненными водами, вливающимися в эту часть Карского моря из Печорского моря и Байдарацкой губы. Его распространение здесь как раз приходится на те станции, которые в своих поверхностных слоях испытывают влияние указанных двух источников опреснения.

Из всего изложенного вытекает, что жизнь поверхностных слоев исследуемой области Карского моря в значительной мере находится в зависимости от силы движения вод, идущих с запада и от устьев рек Оби и Енисея, а отчасти из Байдарацкой губы.

Что касается более глубоких и соленых слоев, то здесь обитает довольно стойкий комплекс стеногалинных арктических и аркто-



бореальных видов, характерных для арктических областей мирового океана.

Для иллюстрации сказанного о распределении западных и солонатоводных форм дается карта с распределением некоторых представителей указанных экологических групп (рис. 3).

## БИОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОПЛАНКТОНА

Для биогеографической характеристики не лишне произвести разбивку всех найденных видов на биогеографические группы, или планктон-элементы (по Грану), положив в основу такого деления отношение их к берегу (океанические и неритические) и к температуре (арктические, бореальные и умеренно-тепловодные).

1. Океанические виды могут проделать неограниченное количество генераций в открытом море, где гидрологические условия более или менее одинаковы.

2. Неритические виды обитают в прибрежных водах и периодически на короткое время образуют здесь пышные вегетации. Неблагоприятное время года переносят в виде покоящихся спор, прикрепленных к водорослям и другим объектам в литоральной зоне. Увлеченные в открытое море, они указывают на примесь вод берегового происхождения.

3. Тихопелагические виды живут на дне в литоральной зоне, прикрепляясь к субстрату. При волнении могут оторваться от субстрата и случайно оказаться в планктоне.

В пределах каждой из этих групп, в зависимости от потребности в температуре, Гран различает виды арктические, бореальные и умеренно-тепловодные. Следует заметить, что названная классификация до некоторой степени произвольна, если принять во внимание, что многие виды являются эвритермными, и характер планктона меняется в связи с сезонными изменениями. Тем не менее такое подразделение морских организмов употребляется в гидробиологической литературе и потому нами также будет использовано для характеристики найденных форм, исключая те, экология которых вызывает сомнение.

Для уточнения данной классификации мы считаем также не лишним выделить еще промежуточную группу видов аркто-бореальных, как это делают и другие авторы.

### 1. Океанические

#### Арктические

*Dinophysis arctica*  
*Peridinium monacanthus*

*Ceratium arcticum*

#### Бореальные

*Distephanus speculum*  
*Phalacroma rotundatum*  
*Peridinium depressum*  
" *ovatum*  
" *pallidum*  
" *pentagonum*  
" *Thorianum*  
" *subinermis*  
" *subcurvipes*  
*Ceratium longipes*  
*Coscinodiscus centralis*

*Coscinodiscus concinnus*  
" *marginatus*  
" *oculus iridis*  
*Rhizosolenia hebetata* f. *semispina*  
*Chaetoceros borealis*  
" *concauicornis*  
" f. *volans*  
" *convolutus*  
" *decepiens*  
" *densus*



Умеренно-тепловодные

*Halosphaera viridis*

*Peridinium conicum*  
*Oxytoxum Belgicae*

2. Неритические

Арктические

*Goniaulax Ostenfeldi*  
*Peridinium conicoides*  
" *islandicum*  
*Goniaulax catenata*  
*Melosira arctica*  
*Rhizosolenia hebetata* f. *hiemalis*  
*Chaetoceros furcellatus*  
" *mitra*

*Fragilaria oceanica* f. *circularis*  
*Asterionella kariana*  
*Achnanthes taeniata*  
*Navicula Granii*  
" *Vanhöffeni*  
*Amphiprora paludosa* var. *hyperborea*

Аркто-бореальные

*Dinobryon pellucidum*  
*Phaeocystis Poucheti*  
*Peridinium brevipes*  
" *curvipes*  
" *minusculum*  
" *pyriforme*  
*Goniaulax triacantha*  
*Porosira glacialis*

*Thalassiosira bioculata*  
" *gravida*  
" *Nordenskiöldi*  
*Rhizosolenia setigera* v. *arctica*  
*Chaetoceros debilis*  
" *socialis*  
" *subsecundus*  
" *teres*

Бореальные

*Dinophysis acuminata*  
" *norvegica*  
" v. *levis*  
*Protoceratium reticulatum*  
*Peridinium cerasus*  
" *Granii*  
" *pellucidum*  
*Goniaulax spinifera*

*Skeletonema costatum*  
*Thalassiosira baltica*  
*Leptocylindrus danicus*  
*Chaetoceros compressus*  
" *laciniosus*  
" *similis*  
*Thalassionema nitzschioides*  
*Nitzschia delicatissima*

Умеренно-тепловодные

*Peridinium triquetrum*

*P. trochoideum*

3. Тихопелагические

*Melosira sulcata*  
*Rhabdonema arcuatum*  
*Licmophora* sp.  
*Synedra provincialis*  
*Diploneis* sp.  
*Trachyneis aspera*

*Gyrosigma fasciola*  
" v. *sulcata*  
*Gyrosigma macrum*  
*Navicula directa*  
" *finmarchica*  
*Nitzschia closterium*

Кроме вышеприведенной классификации найденных организмов по отношению их к берегу и температуре, для исследуемого участка Карского моря, как испытывающего значительное опресняющее влияние рек Оби и Енисея, Байдарацкой губы и даже Печорского моря, важно



также указать на отношение найденных форм к солености и прежде всего выделить формы пресноводные, солоноватоводные и те из морских, которые являются эвригалинными.

#### Пресноводные

*Melosira islandica*  
 " *varians*  
*Coscinodiscus lacustris*  
*Diatoma vulgare*  
*Asterionella gracillima*

*Tabellaria fenestrata*  
*Synedra ulna*  
*Rhoicosphenia curvata*  
*Nitzschia acicularis*

#### Солоноватоводные и морские эвригалинные

*Ebria tripartita*  
*Dinobryon pellucidum*  
*Peridinium Granii*  
 " *minusculum*  
 " *triquetrum*  
 " *trochoideum*  
*Goniaulax catenata*  
*Melosira Jurgensi*  
*Thalassiosira baltica*  
*Skeletonema costatum*

*Chaetoceros Wighamii*  
*Achnanthes taeniata*  
*Gyrosigma fasciola*  
 " *v. sulcata*  
*Navicula Granii*  
 " *Vanhoeffeni*  
*Amphiprora paludosa v. hiper-*  
*borea*  
*Nitzschia closterium*  
 " *delicatissima*

В результате произведенного подсчета оказывается, что виды неритические представлены 48 формами, океанические—27 и тихопелагические—12. Таким образом, из 87 форм, отношение которых ко дну и к температуре более или менее выяснено, доминирующее положение занимают виды неритические. Значительную примесь к планктону составляют также тихопелагические виды, что объясняется мелководным и прибрежным характером некоторых станций.

В отношении потребности в той или иной температуре виды бореальные, с одной стороны, и виды арктические и аркто-бореальные, с другой, представлены почти одинаковым количеством форм (первых—37, вторых — 33). Значительный процент бореальных видов объясняется тем, что материал собирался в теплое время года. Распространение их приурочено главным образом к поверхностным, более прогретым слоям, где они, однако, не отличались значительной продукцией. Более характерны для остальной толщи воды с низкими температурами виды stenothermичные (аркто-бореальные и арктические), нередко представленные здесь в больших количествах.

В отношении потребности в той или иной солености характерным является значительный ассортимент форм солоноватоводной природы, а также таких морских, которые отличаются своей значительной эвригалинностью. Их значительная роль в планктоне юго-западной части Карского моря объяснена выше.

Теми же причинами объясняется и некоторая примесь типично пресноводных форм.

Особое положение занимают так называемые западные пришельцы, появление и распространение которых в Карском море находится в связи с притоком сюда атлантических вод через южные и северный проходы. К таким западным пришельцам относятся следующие формы: *Dinophysis acuminata*, *Peridinium ovatum*, *Peridinium triquetrum*, *Oxytoxum Belgicae*, *Halosphaera viridis*.



1. Васнецов В. А. Материалы к гидрологии Карского моря в связи с ролью атлантических вод в его режиме. Изд. Главсевморпути, 1936.
2. Визе В. Ю. Гидрология Карского моря. Известия Гос. гидр. инст. № 4, 1922.
3. Визе В. Ю. Наблюдения над температурой и соленостью поверхностного слоя моря. Труды Инст. по изуч. Севера, в. 49, 1931.
4. Визе В. Ю. Наблюдения над поверхностным слоем воды в Баренцовом и Карском морях в 1930 году. Труды Аркт. инст., т. 1, 1933.
5. Генкель А. Г. Материалы к фитопланктону Карского моря. Известия Пермск. биол. научно-иссл. инст., т. III, прилож. 2, 1925.
6. Евгенов Н. И. Лоща Карского моря и Новой Земли, 1937.
7. Забелина М. М. Некоторые новые данные по фитопланктону Карского моря. Иссл. морей СССР, в. 13, 1930.
8. Киселев И. А. Фитопланктон Белого моря. Иссл. морей СССР, в. 2, 1925.
9. Киселев И. А. Некоторые данные о фитопланктоне в северо-восточной части Карского моря. Изд. Гидрограф. отдела УМС РККА, 1935.
10. Линко А. К. Журнал зоологических работ. Труды Мурм. научно-промысл. эксп. 1906 г., 1915.
11. Палибин И. В. Ботанические результаты плавания ледокола „Ермак“ в Северном Ледовитом океане летом 1901 года. Известия СПб. бот. сада, т. 3, 4, 6, 1903—1906.
12. Яшнов В. А. Зоопланктон Карского моря. Труды Пловуч. морск. научн. инст., т. II, в. 2, 1927.
13. Cleve P. T. Diatoms collected during the expedition of the „Vega“. Stockholm („Vega“—Exped. Vetensk. Jaktag. Bd. III), 1883.
14. Cleve P. T. A Treatise of the Phytoplankton of the Northern Atlantic and its Tributaries. Upsala, 1897.
15. Cleve P. T., Ekman G., Pettersson O. Les variations annuelles de l'eau de surface de l'océan Atlantique. Göteborg, 1901.
16. Cleve P. T. und Grunow A. Beiträge zur Kenntnis der arctischen Diatomaceen. K. Svensk. Akad. Handl., B. 17. № 2, 1880.
17. Gemeinhardt K. Silicoflagellatae in: „Rabenhorst's Kryptogamen-Flora“, Bd. X, Abt. 2, 1930.
18. Goor A. van. (цитировано по F. Hustedt. Die Kieselalgen. T. II, Lief. 2. „Rabenhorst's Kryptogamen Flora“, B. VII. Leipzig, 1931), 1925.
19. Gran H. H. Das Plankton des Norwegischen Nordmeeres von biologischen und hydrographischen Gesichtspunkten behandelt. Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations. Vol. II, part II. № 5, 1902.
20. Gran H. H. Die Diatomeen der Arctischen Meere. I Teil. Die Diatomeen des Planktons. Fauna Arctica, Bd. III, Lief. 3, 1904.
21. Gran H. H. and Braarud T. A Quantitative Study of the Phytoplankton in the Bay of Fundy and the Gulf of Maine (including Observations on Hydrography, Chemistry and Turbidity) Journal of the Biological Board of Canada, vol. 1, № 5, 1935.
22. Jörgensen E. Die Ceratien. Eine kurze Monographie der Gattung Ceratium Schrank. Biol. Suppl. zur Intern. Rev. Hydrob. Leipzig, 2 Serie, 1911.
23. Kofoid C. Mutations in Ceratium. Bull. of the museum of comp. Zoology of Harvard college, 52, 1909.
24. Lebour M. V. The Dinoflagellates of Northern seas. Plymouth, 1925.
25. Lohmann H. Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeresan Plankton. Kiel, 1908.
26. Meunier A. Microplankton des mers Barents et de Kara. Duc d'Orléans. Campagne arctique 1907. Bruxelles, 1910.
27. Paulsen O. Peridineae „Nordisches Plankton“, Kiel und Leipzig, 1908.
28. Peters N. Peridinea. Die Tierwelt der Nord-und Ostsee. Lief. XVIII, Teil II, d<sub>2</sub>, 1930.
29. Schiller J. Dinoflagellatae. Teil, I—II in: „Rabenhorst's Kryptogamen-Flora“, Bd. X. Abt. 3, 1932.



30. Schulz B. und Wulff A. Hydrographische und Planktologische Ergebnisse der Fahrt des Fischereischutzbootes „Zeiten“ in das Barentsmeere im August—September 1926. Ber. der Deutschen Wiss. Kommission für Meeresforsch. N. F., Bd. III, H. 3, 1927.

31. Stein F. Der Organismus der Infusionstiere, III, 2, Leipzig, 1883.

32. Wołoszynska J. Dinoflagellatae der polnischen Ostsee sowie der an Piasnica gelegenen Sümpfe. Archives d'Hydrobiologie et d'Ichtyologie. Warszawa. 1928.

33. Wulff A. Hydrographische und Planktologische Ergebnisse der Fahrt des Fischereis-Schutzbootes „Zeiten“ in das Barentsmeere 1926. Ber. der deutschen Wiss. Kommission für Meeresforsch. № 7, Bd. III, H. 3, 1927.



## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие . . . . .	3
<b>В. Л. Хмызникова. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗООПЛАНКТОНА В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАРСКОГО МОРЯ</b>	
Введение . . . . .	5
Распределение атлантических и баренцовоморских форм . . . . .	8
Атлантические формы, проникающие в Карское море через Полярный бассейн, и формы Полярного бассейна . . . . .	13
Распределение солоноватоводных и пресноводных форм . . . . .	16
Выводы . . . . .	36
Литература . . . . .	38
Приложение . . . . .	40
<b>М. М. Забелина. ФИТОПЛАНКТОН ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАРСКОГО МОРЯ</b>	
Краткие сведения о степени изученности микрофлоры Карского моря . . . . .	45
Систематический обзор . . . . .	48
Распространение фитопланктона по станциям в связи с гидрологическими условиями . . . . .	59
Биогеографическая характеристика фитопланктона . . . . .	69
Литература . . . . .	72