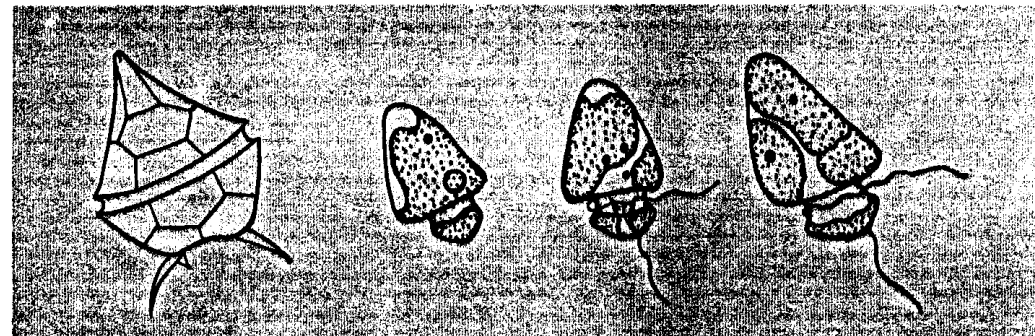
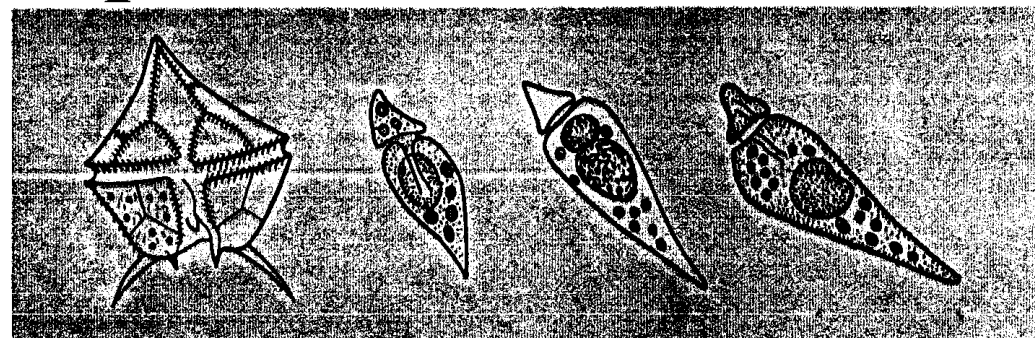


Г. В. Коновалова  
Т. Ю. Орлова  
Л. А. Паутова

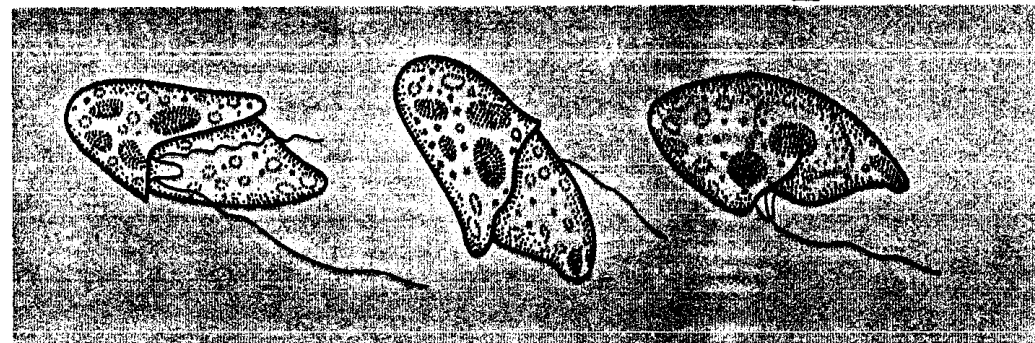
# АТЛАС



## фитопланктона



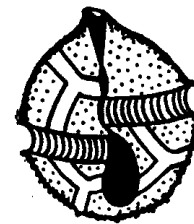
## Японского моря



АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
Институт биологии моря

Г. В. КОНОВАЛОВА  
Т. Ю. ОРЛОВА  
Л. А. ПАУТОВА

# АТЛАС фитопланктона Японского моря



*Ответственный редактор*  
*д-р биол. наук И. В. Макарова*



Ленинград  
„Наука“  
Ленинградское отделение  
1989

Коновалова Г. В., Орлова Т. Ю., Паутова Л. А. Атлас фитопланктона Японского моря. — Л.: Наука, 1989. — 160 с.

Монография содержит сведения о важных в хозяйственно-экономическом и интересных во флористическом отношении видах (более 300) микроскопических водорослей, населяющих толщу воды. Виды иллюстрированы оригинальными рисунками и микрофотографиями со светового или электронного микроскопов, приведены их диагнозы. Для каждого вида дана экологическая и географическая характеристики с указанием расселения вида в Мировом океане и Японском море.

Книга рассчитана на альгологов, гидробиологов-планктологов, преподавателей вузов, аспирантов, студентов, работников рыбной промышленности и хозяйств мариккультуры.

Библиогр. 110 назв. Ил. 78 (54 рис.+24 табл.-вкл.).

Рецензенты:

О. Г. КУСАКИН, Н. И. СТРЕЛЬНИКОВА

G. V. KONOVALOVA, T. Yu. Orlova, L. A. Pautova  
"ATLAS OF PHYTOPLANKTON OF JAPAN THE SEA"

The monograph contains information about more than 300 species of microscopic algae, of important in economic sense and in floristic one. The species are illustrated by original figures and microphotographs from light or electron microscope, also given their diagnoses. The ecological and geographical characteristics together with inhabitation in the World Ocean and the Japan Sea are given for every species.

The book is intended for algologists, planktonologists, the teaching staff, post-graduates, students, fishing industry and aquaculture workers.  
Bibliogr. 110 issues. Ill. 78 (54 figs. + 24 tabl. - insets).

Научное издание

Галина Владимировна Коновалова,  
Татьяна Юрьевна Орлова,  
Лариса Альбертовна Паутова

АТЛАС ФИТОПЛАНКТОНА ЯПОНСКОГО МОРЯ

Утверждено к печати Институтом биологии моря  
Дальневосточного отделения Академии наук СССР

Редактор издательства Э. А. Фомина Художник А. И. Слепушкин  
Технический редактор М. Э. Карлайтис Корректоры Т. М. Гейдур и М. В. Орлова  
ИБ № 33298

Сдано в набор 29.06.88. Подписано к печати 2.01.89. М-38438. Формат 70×100<sup>1/16</sup>. Бумага  
офсетная № 1. Гарнитура обыкновенная. Печать высокая. Усл. печ. л. 13+1.95 вкл. Усл. кр.-от. 15.34,  
Уч.-изд. л. 16.54. Тираж 950. Тип. зак. № 535. Цена 1 р. 80 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Наука». Ленинградское отделение.  
199034, Ленинград, В-34, Менделеевская лин., 1.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая типография издательства «Наука».  
199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12.

1906000000-518  
К 055(02)-89 540-89

ISBN 5-02-026583-7

© Издательство «Наука», 1989 г.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Книга является итогом многолетнего эколого-флористического изучения фитопланктона Японского моря и своим появлением в значительной степени обязана выдающемуся советскому планктологу, неутомимому исследователю фитопланктона Японского и других дальневосточных морей Ивану Александровичу Киселеву, светлой памяти которого она и посвящается.

В книге дано 308 видов и разновидностей планктонных водорослей из 7 отделов. При установлении видовой принадлежности использованы как традиционные, так и современные новые методы исследования. Применение метода культивирования помогло в значительной степени при идентификации видов жгутиковых водорослей, не имеющих панциря, а использование сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) — в определении видов наиболее трудных в систематическом отношении родов диатомей.

При описании почти всех видов приводятся оригинальные размеры, а для видов, новых для Японского моря или морей СССР — отклонения от установленных диагнозов. По нашим данным и литературным источникам дана экологическая и географическая характеристики вида, в ряде случаев она существенно дополнена.

Водоросли расположены по системе, принятой советскими альгологами [Голлербах, Полянский, 1951], с изменениями, внесенными в отдел пиропитовых водорослей [см.: Седова, 1977], которые заключаются в разделении его на основе современных данных [см.: Серавин, 1980] на 2 самостоятельных отдела: *Cryptophyta* и *Dinophyta*. О системах, принятых при классификации водорослей каждого из отделов, будет сказано в их характеристике.

Для определения видов и их экологической и географической характеристик были использованы многочисленные сводки и определители Шиллера [Schiller, 1933, 1937], Хенди [Hendy, 1937, 1964], Капп [Capp, 1943], «Диатомовый анализ» [1949—50], И. А. Киселева [1950, 1954], Вуда [Wood, 1954], А. И. Прошкиной-Лавренко [1955, 1963], Батчера [Butcher, 1959, 1967], Хасле [Hasle, 1960, 1976], Брюнеля [Brunel, 1962], Широты [Shirota, 1966], Смайды [Smayda, 1966], Ямази [Yamaji, 1966], А. И. Прошкиной-Лавренко и И. В. Макаровой [1968], Н. И. Караевой [1972], Дребеса [Drebes, 1974], Г. И. Семиной [1974], Балеча [Balech, 1978], Доджа [Dodge, 1985] и др. Для истинно планктонных видов, в разной степени широко распространенных в Мировом океане, приведена зонально-географическая характеристика, в основу которой была положена таковая Г. И. Семиной [1974] для видов Тихого океана, а для редких и новых для Японского моря и морей СССР видов приведены все их местонахождения. Распространение водорослей в морях СССР и других морях Мирового океана (работы советских исследователей до 1970 г.) приводится по указателям М. М. Голлербаха и Л. К. Красавиной [1971], Л. К. Красавиной и Н. И. Цветковой [1983], а после 1970 г. — по отдельным работам, приведенным в списке литературы. При установлении экологии и расселения видов в Японском море помимо собственных данных были исполь-

зованы работы Гайла [1949, 1950] и Ямази [Yamaji, 1966], а также статьи советских и зарубежных ученых.

Участие авторов в написании монографии следующее: предисловие, общая часть и разделы по синезеленым, золотистым, криптоноадовым, зеленым и эвгленовым водорослям подготовлены Г. В. Коноваловой; диатомовые водоросли — Т. Ю. Орловой с участием Г. В. Коноваловой; динофитовые водоросли (или динофлагелляты) — Г. В. Коноваловой и Л. А. Паутовой; словарь терминов составлен Г. В. Коноваловой и Т. Ю. Орловой. Оригинальные рисунки сделаны авторами и подготовлены к печати художниками Э. А. Шорниковой и Т. В. Черненко. Фотографии с электронного и светового микроскопов выполнены в основном Т. Ю. Орловой при содействии инженеров Б. В. Дакуса и А. А. Омельяненко.

Работа выполнена в Отделе гидробиологии Института биологии моря ДВО АН СССР. Всем сотрудникам Института биологии моря, принимавшим участие в исследованиях и подготовке книги, выражаем свою искреннюю благодарность. Особенно благодарим лаборанта О. Е. Чайку и Э. С. Кучеравенко за техническую помощь при подготовке рукописи. Авторы глубоко признательны ответственному редактору книги И. В. Макаровой, профессору О. Г. Кусакину и доценту ЛГУ Н. И. Стрельниковой за прочтение рукописи, полезные советы и пожелания, профессору Ю. И. Сорокину за живой интерес и внимание к работе.

## СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ\*

Антаксек	— нижняя часть гипотеки динофлагеллят.
Апекс	— верхушка эпитеки динофлагеллят.
Ареола	— отверстие в стенке панциря диатомовых водорослей и динофлагеллят.
Борода, или бородачка (динофлагеллят)	— продольная ложбинка, или вмятина, на брюшной стороне клетки (панциря), в которой расположены брюшная пора и жгутик.
Борода (криптоноад)	— складка тела, отходящая от переднего конца клетки на брюшной стороне и не достигающая заднего края клетки.
Вегетативная клетка	— клетка, образованная в результате митотического деления.
Велум	— тонкий перфорированный слой кремнезема, закрывающий ареолу диатомей.
Вентральный	— брюшной.
Вестибулярная область	— область глотки у криптоноада.
Вставочный ободок	— элемент пояскового ободка, расположенный проксимально к створке и отличающийся по структуре или по форме от дистальных элементов; особый случай: вальвокопула — элемент, непосредственно примыкающий к створке.
Выемка	— углубление на брюшной стороне у представителей рода <i>Ceratium</i> , прикрытое 2—3 нежными пластинками, в левой стороне которого располагается борода.
Выпуклость	— приподнятая часть створки.
Вырост	— выступ с равномерно окремелыми стенками.
Вырост с опорами	— трубка, проходящая через стенку створки, в которой она окружена 2—5 камерами или порами, изолированными изогнутыми опорами.
Гаптонема	— плотный прямой вырост с расширением на конце, расположенный обычно между двумя подвижными жгутиками и служащий для прикрепления к субстрату.
Гвашиновое поле	— участок кремнеземного слоя, не пронизанный ареолами.
Гипотека диатомей	— внутренняя половина панциря, состоящая из створки (гиповальвы) и пояска (гиноциангулума).
Гипотека динофлагеллят	— нижняя половина (или часть) панциря.
Глазок	— пластинка кремнезема, обычно с утолщенным бесструктурным краем, пронизанная частыми отверстиями — пореллами.
Глотка (криптоноад)	— воронка, которая начинается от переднего конца борода и более или менее глубоко внедряется внутрь перипласта; образуется в результате закрытия борода сближенными краями последней.
Гранула	— мелкий округлый кремнеземный выступ на поверхности створки.
Двагубый (лабиатный) вырост	— трубка, пронизывающая стенку створки, наружный конец которой иногда редуцирован, а вну-

\* При составлении словаря были использованы следующие основные источники: Киселев, 1950; Предложения для стандартизации... 1977; Седова, 1977; Balech, 1980; Gantt, 1980; Росс и др., 1983, и др.

	тренинги обычно сплюснуты и заканчиваются щелью, окруженной двумя губами.
Дорсальный	— спинной.
Загиб створки	— отогнутая краевая часть створки, отличающаяся иногда структурой.
Замкнутый вырост	— полая наружная трубка, замкнутая с одного конца.
Калиптра	— специализированная створка у рода <i>Rhizosolenia</i> .
Колония	— совокупность индивидов разных генераций одного вида, растущих вместе.
Конечная щетинка	— щетинка конечной клетки колонии.
Латеральный	— боковой.
Ложный глазок	— сгруппированные на ограниченной площади ареолы; размеры их меньше ареол основной части створки.
Локулярная ареола	— ареола, заметно суженная у одной поверхности створки и замкнутая велумом или рикой.
Мастигонемы	— субмикроскопические волосковидные боковые выросты на жгутиках.
Окно (или апертура)	— пространство между створками смежных клеток в колонии у видов рода <i>Chaetoceros</i> .
Осевое поле	— гиалиновое поле, расположенное по апикальной оси створки пеннатных диатомей.
Отарниум (ушко)	— одно из пары противоположных коротких мембрановидных ребер у основания выроста <i>Rhizosolenia</i> , ранее называемое крылом.
Пальмеллоидная структура	— тип строения водорослей, при котором отдельные неподвижные клетки объединены в рыхлую слизистую колонию.
Панталассный вид	— вид, который встречается как в прибрежных, так и в открытых водах морей и океанов.
Панцирь диатомей	— пропитанная кремнеземом оболочка клетки, состоящая из эпитеки и гипотеки.
Пелликула	— клеточный покров, состоящий из плотного эластичного белкового слоя протопласта и располагающийся под плазмалеммой.
Перипласт	— плотный многослойный клеточный покров, состоящий преимущественно из белковых соединений, один слой покрова располагается над плазмалеммой, а другой — под ней.
Пиреноид	— специфическое тельце в хлоропластах водорослей, состоящее из плотного белкового соединения и крахмального футляра.
Планктон	— совокупность организмов, населяющих толщу воды и не способных к активному движению.
Пластинки	— более или менее многочисленные, разнообразной формы щитки, образующие панцирь динофлагеллят.
Поверхность створки	— часть створки, окруженная загибом.
Покоящаяся спора	— специализированная клетка с толстой, часто скульптурированной оболочкой, отличной от таковой вегетативных клеток, служащая для переживания неблагоприятных условий.
Полуэндогенная покоящаяся спора	— зрелая покоящаяся спора, одна створка которой заключена в родительский панцирь, другая — свободная.
Породная ареола	— ареола, не суженная заметно к одной из поверхностей створки.
Поясковый ободок	— часть пояса панциря диатомей, примыкающая к одной из створок.
Поясок восходящий	— вправо завитой, правый конец которого с брюшной стороны клетки ближе к верхушке.
Поясок диатомей	— часть панциря между эпивальвой и гиповальвой, состоящая из эпицинггулума и гипоцинггулума.
Поясок динофлагеллят	— поперечная ложбинка, или бороздка, делящая клетку на верхнюю (эпитеку) и нижнюю (гипотеку) половины, или части; поясок также состоит из пластинок, связанных друг с другом слаборазвитым швом.
Поясок кольцевидный	— поясок, концы которого сходятся на брюшной стороне клетки на равном расстоянии от апекса.

Поясок восходящий	— влево завитой, левый конец которого с брюшной стороны клетки ближе к верхушке.
Рёбра	— вытянутое сплошное утолщение створки.
Рика	— очень тонкий перфорированный слой кремнезема.
Рог	— длинная и узкая выпуклость.
Рота	— велум, состоящий из перекладины, пересекающей ареолу, или нескольких радиальных перекладин.
Септа	— кремнеземный листок, или складка, выступающие в створковой плоскости из пояскового ободка в полость панциря.
Соединительный шип	— шип, сцепляющийся с шипом смежного панциря при образовании колоний.
Створка	— одна из двух противоположных дистальных пластинок панциря.
Стигма флагеллят	— глазок, окрашенный в красный цвет участок хлоропласта подвижных клеток; функция стигмы — восприятие светового раздражения.
Тека (панцирь) динофлагеллят	— особый плотный клеточный покров, состоящий из белков и сахаров и представляющий в структурном отношении многокомпонентную систему, расположенную под плазмалеммой; тека состоит из трех главных частей: передней створки (эпитеки), задней (гипотеки) и пояса, соединяющего эти части.
Фибула	— кремнеземный мостик между частями створки по обе стороны шва.
Фитопланктон	— совокупность микроскопических растительных организмов, населяющих толщу воды.
Форамен	— отверстие ареолы, противоположное велуму или рике.
Хлоропласты	— оргanelлы клеток, содержащие пигменты и осуществляющие фотосинтез; хлоропласты различаются по форме, размерам и количеству в клетке.
Ценобий	— форма колоний, складывающаяся из определенного числа клеток одной генерации (сестринских) в характерном для данного вида порядке.
Центральное поле	— расширенная или иным образом отличающаяся часть осевого поля на середине его длины.
Шип	— замкнутый или сплошной вырост на поверхности панциря.
Шов диатомей	— удлиненная щель в стенке створки пеннатных диатомей.
Шов динофлагеллят	— разной толщины и ширины гиалиновая зона в местах соединения пластинок.
Штрих	— ряд ареол или альвеол у пеннатных диатомей.
Щетинка	— обычно длинный полый вырост, выступающий за пределы края створки, с отличной от нее структурой.
Эджектосомы	— специализированные выталкивающие (стрекательные) структуры криптоноад, которые называются также трихоцитами, или нетрихоцитами, но имеют более простую организацию по сравнению с настоящими трихоцитами — состоят из единственной, плотно свернутой ленты; имеются два типа эджектосом: большие (около 0.5 мкм длиной) располагаются в области глотки или вдоль борозды в один или несколько рядов, мелкие (0.1 мкм) — в передней части клетки обычно вблизи поверхности перипласта.
Экзогенная покоящаяся спора	— зрелая покоящаяся спора, не заключенная в родительский панцирь.
Эндогенная покоящаяся спора	— зрелая покоящаяся спора, заключенная в родительский панцирь.
Эпитека диатомей	— наружная половина панциря, полученная от родительской клетки и состоящая из створки (эпитеки) и пояскового ободка (эпицинггулума).
Эпитека динофлагеллят	— верхняя половина или часть панциря до пояса.

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Материалом для книги послужили исследования, проведенные авторами в западной части Японского моря, как в зал. Петра Великого, так и за его пределами, начиная с лета 1968 г. по настоящее время. Кроме того, за эти годы обработаны отдельные пробы фитопланктона, полученные из северо-западной, северной, центральной, южной и юго-западной частей моря (рис. 1). Тринадцатилетние круглогодичные сезонные наблюдения, проведенные в заливах Амурском (1969—1971 гг.), Посыета (1973—1976 гг.) и Восток (1975—1976, 1978 и 1985 гг.), в б. Мелководной зал. Киевского (1977—1978 гг.), в прол. Старка и б. Алексеева (о. Попова, 1978—1981 гг.), дали богатый флористический материал и позволили обнаружить 59 новых для Японского моря видов и 36 новых для морей СССР видов водорослей, 66 из них приводятся в Атласе впервые, остальные уже упоминались в периодической печати.

В Японском море, по данным Диатомового анализа [1949—1950], Г. И. Гайла [1950], И. А. Киселева [1950], Ямази [Yamaji, 1966] и нашим данным, известно около 700 видов, разновидностей и форм фитопланктона, из них 340 динофитовых и 270 диатомовых. Мы не ставили целью представить здесь все найденные нами виды планктонных водорослей (их более 500), а остановились в основном на видах, важных в экономическом (доминирующие виды, виды, вызывающие «красные приливы», «цветения», или основные кормовые объекты) и интересных во флористическом отношении. Приведен ряд пресноводных видов, которые развиваются в массе в определенные периоды или постоянно живут в море, где соленость даже у берегов редко бывает ниже 20 ‰, а также

ранее немногочисленных видов, роль которых увеличилась в связи с возрастающей эвтрофикацией морей. И, наконец, даны представители мелких, в том числе жгутиковых водорослей (ультрапланктон), размеры которых не превышают 5—10 мкм, но роль их в морских экосистемах неизмеримо высока. Эти организмы, как правило, не улавливаются планктонной сетью и часто не учитываются при микроскопировании не столько из-за малых размеров или применения фиксаторов, которые нередко деформируют клетку, сколько из-за незнания или неумения их видеть и определять.

Помимо истинно планктонных видов микроводорослей, всю жизнь проводящих в толще воды (пелагиали) и только иногда связанных с дном на стадии покоящихся спор [Киселев, 1969], в книгу включено и несколько случайно планктонных видов (диатомей) на том основании, что они довольно часто присутствуют в толще воды у берегов и в ряде случаев существенно влияют на величину биомассы прибрежного фитопланктона. Это литоральные или бентические организмы, которые попадают в пелагиаль вследствие ветрового, конвективного или какого-либо другого движения воды.

В исследованиях фитопланктона Японского моря мы опирались на фундамент, заложенный еще в 30—50-е годы работами Б. В. Скворцова [Skwartzow, 1931, 1932], И. А. Киселева [1935, 1947, 1953] и Г. И. Гайла [1936, 1949, 1950], а также японских ученых Марукавы [Marukawa, 1928], Ямази [Yamaji, 1966] и др. Однако с тех пор значительно усовершенствовались методы исследования микропланктона, некоторые немногочисленные виды стали доминирующими, другие, бывшие массовыми, совсем исчезли или встречаются очень редко, свидетельствуя об изменившихся условиях среды. Единственный определитель по фитопланктону Японского моря Г. И. Гайла уже не может удовлетворить потребности научных работников и практиков, так как диагнозы во многом устарели, а рисунки как диатомовых, так и всех непанцирных жгутиковых водорослей очень схематичны. Настоящую работу мы рассматриваем как начальный этап исследований флоры пелагиали Японского моря с применением современных методов исследования.

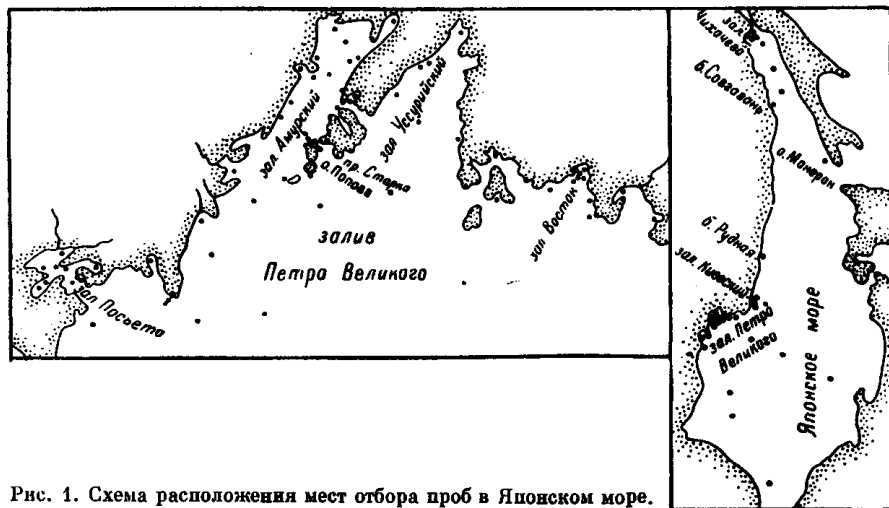


Рис. 1. Схема расположения мест отбора проб в Японском море.

## СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Отдел CYANOPHYTA — Синезеленые водоросли

Синезеленые водоросли — прокариотическая группа водорослей, имеющая примитивный тип морфологической клеточной организации. Они не имеют оформленного клеточного ядра; фотосинтетический аппарат представлен системой свободнолежащих в клетке одиночных дисков; клеточное деление осуществляется перетяжкой, в формировании которой принимают участие плазмалемма и оболочка; отсутствуют как жгутиковые формы, так и жгутиковые подвижные стадии в жизненном цикле. Однако, несмотря на примитивность клеточной организации, для синезеленых водорослей характерны обилие внутриклеточных включений, уникальный состав пигментов (хлорофилл «а» в сочетании с фикобилинами) и присутствие наряду с одноклеточными и колонизальными организмами нитчатых талломов с признаками специализации [Седова, 1977].

В Японском море синезеленые водоросли обитают в основном в верхней сублиторали у дна, наиболее многочисленны они в обрастаниях. В пелагиали как прибрежных, так и открытых вод они представлены небольшим числом видов. Из 4 приведенных здесь видов 2 довольно часто встречаются у берегов. Обнаруженные виды даны по системе А. А. Еленкина с изменениями, принятыми А. И. Прошкиной-Лавренко и И. В. Макаровой [1968].

### Отдел CYANOPHYTA

#### Класс CHROOCOCCOPHYCEAE

##### Порядок CHROOCOCCALES

###### Семейство MICROCYSTIDACEAE

###### Род MICROCYSTIS Kütz.\*

*M. aeruginosa* f. *marginata* (Menegh.) Elenk.

##### Порядок TUBIELLALES

###### Семейство TUBIELLACEAE

###### Род JOHANNESBAPTISTIA De Toni

*J. pellucida* (Dickie) Taylor et Drouet

#### Класс HORMOGONOPHYCEAE

##### Порядок OSCILLATORIALES

###### Семейство OSCILLATORIACEAE

###### Род OSCILLATORIA Vauch.

*O. tenuis* Ag.

###### Род LYNGBYA Ag.

*L. himnetica* Lemm.

*Microcystis aeruginosa* f. *marginata* (Menegh.) Elenk. (= *M. marginata* Menegh.) (рис. 2, 3а, 3б).

Клетки шаровидные, 3—4 мкм в диам., с густо расположенными газовыми вакуолями, содержимое клеток зернистое. Колонии овальные или округлые, сбоку линзовидные, 32—39 мкм в диам., сверху покрыты студенистой оболочкой. При небольшом увеличении светового микроскопа (СМ) могут быть приняты за споры грибов (рис. 2, 4а, 4б), от которых отличаются отсутствием конусовидных шипиков на поверхности клетки.

Пресноводная, планктонная, возможно, галофильная форма. В СССР распространена повсеместно. Найдена в опресняемых районах Каспийского и Азовского морей.

Встречена в опресняемой части б. Мелководной (зал. Киевский) в июле, на глубине 2 м, часто. Для Японского моря приводится впервые.

*Johannesbaptistia pellucida* (Dickie) Taylor et Drouet (рис. 2, 2).

Клетки в колонии в виде дисков, двояковогнутых или выпуклых линз, 2.8—3.8 мкм дл., 7.8—8.5 мкм шир., конечные клетки округло-конические. Содержимое клеток тонкозернистое. Колонии в виде одиночных трубок, до 300 мкм дл., 21 мкм шир., слегка извитые.

Вид очень полиморфный, широко распространенный. Обитает в пресных и соленых водоемах. В Каспийском море, например, встречается у берегов при солености от 12 до 54 ‰. В планктоне присутствует, видимо, как случайно планктонный.

Найден в зал. Посыета летом при солености 24 ‰, редко.

*Oscillatoria* (= *Trichodesmium*) *tenuis* Ag. (рис. 2, 5).

Клетки 2.5—5 мкм дл., 6—7 мкм шир., заключены в тонкие слизистые прямые нити, слабо перешнурованные у поперечных стенок. Конечные клетки нити полушаровидные. Зернистость у поперечных перегородок хорошо выражена.

Вид пресноводный, обычен в прибрежье морей, космополит.

Отмечен для заливов Восток, Посыета, Амурского и Уссурийского, преимущественно в теплое время года, изредка.

*Lyngbya himnetica* Lemm. (рис. 2, 1а, 1б).

Клетки 2.5—16 мкм дл., 1.25 мкм шир., в одиночных свободноплавающих прямых нитях. Влагалища тонкие, бесцветные. Нити у поперечных перегородок перешнурованные, бледно-сине-зеленые. Конечные клетки одинаковой ширины с другими клетками. Клетки с гомогенным содержимым, у поперечных перегородок имеется блестящее зернышко.

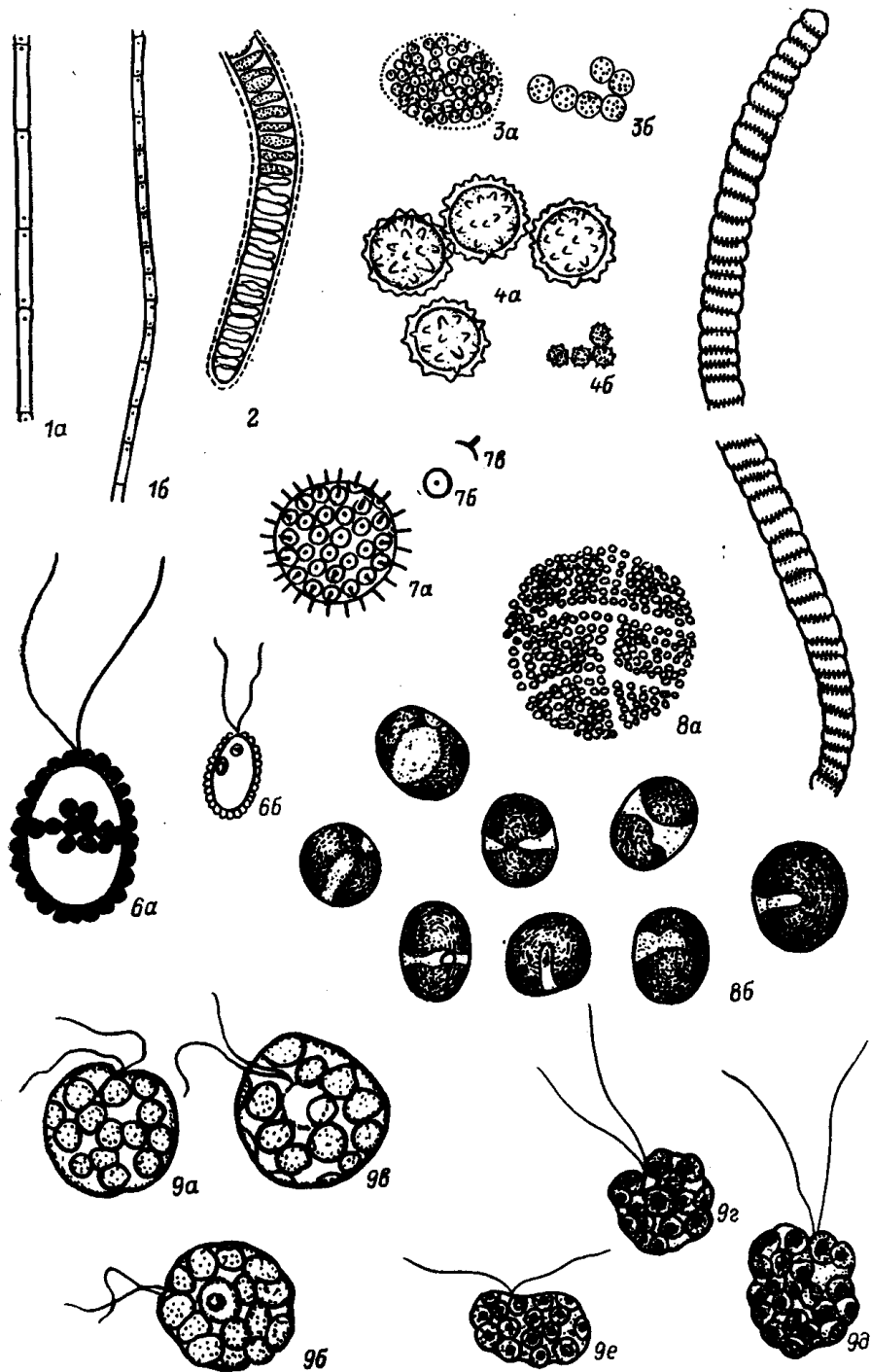
Вид широко распространенный, по-видимому, космополит. Обитает в пресных, солоноватых и соленых водоемах.

Встречается всюду в заливах и бухтах северо-западной части Японского моря.

### Отдел CHRYSOPHYTA — Золотистые водоросли

Золотистые водоросли весьма гетерогенная в морфологическом отношении группа эукариотических микроорганизмов. Они являются типичными разножгутиковыми водорослями. Среди них есть водоросли, у которых помимо 2 одинаковых по длине лишенных мастигоном жгутиков есть третий — гаптонома с очень характерным и отличным от жгутиков строением. Среди золотистых водорослей наряду с одноклеточными жгутиковыми формами встречаются колонизальные и многоклеточные — нитчатые. Они представлены формами как

\* Сокращения фамилий авторов дано по Л. К. Красавиной и Н. Н. Цветковой [1983].



с голыми клетками, так и снабженными панцирем из перипласта и чешуек, способными минерализоваться кальцием (кокколитофориды) или имеющими кремневый скелет (кремнежгутиковые), а также клетками с хорошо развитыми целлюлозными оболочками.

В Японском море золотистые водоросли встречаются довольно часто и нередко многочисленны у берегов весной и осенью. Найдено 10 видов золотистых водорослей из 9 родов и 6 семейств.

Виды классифицированы по системе, принятой Парке и Грином [см.: Parke, Dixon, 1976], с изменением, которое заключается в том, что класс *Haptophyceae* (прикрепляющиеся водоросли, имеющие гаптокему) дан нами в составе отдела *Chrysophyta*.

## Отдел CHRYSOPHYTA

### Класс НАРТОРФУСЕАЕ

#### Порядок COCCOSPHERALES

##### Семейство ZYGOSPHAERACEAE

##### Род CALYPTROSPHAERA Lohm.

*C. oblonga* Lohm.

##### Семейство PONTOSPHAERACEAE

##### Род PONTOSPHAERA Lohm.

*P. nigra* Schill.

#### Порядок PRYMNESIALES

##### Семейство PRYMNESIACEAE

##### Род CHRYSOCHROMULINA Lack.

*Chrysochromulina* sp.

##### Семейство PHAEOCYSTACEAE

##### Род PHAEOCYSTIS Lagerh.

*P. pouchetti* (Hariot) Lagerh.

### Класс CHRYSOPHYCEAE

#### Порядок OCHROMONADALES

##### Семейство OCHROMONADACEAE

##### Род OLISTHODISCUS Cart.

*O. luteus* Cart.

##### Род DINOBYRON Ehr.

*D. balticum* (Schütt) Lemm.

#### Порядок DICTYOCHEALES

##### Семейство DICTYOCHEACEAE

##### Род DICTYOCHEA Ehr.

*D. fibula* Ehr.

##### Род DISTEPHANUS Stähr

*D. speculum* (Ehr.) Haeck.

*D. speculum* var. *octonarius* (Ehr.) Jörg.

##### Род EBRIA Bogert

*E. tripartita* (Schum.) Lemm.

Рис. 2. 1 — *Lyngbya litnetica*: 2 части разных колоний (1а, 1б); 2 — *Johannesbaptista pelucida*: часть колонии; 3, 4 — *Microcystis aeruginosa* f. *marginata*: колония (3а) и несколько клеток (часть колонии) (3б), споры грибов под большим (4а) и малым (4б) увеличением (СМ); 5 — *Oscillatoria tenuis*: колония без части клеток в середине; 6 — *Calyptrosphaera oblonga*: 2 разные клетки (6а, 6б); 7 — *Pontosphaera nigra*: клетка (7а), вид колонии сверху (7б) и сбоку (7с); 8 — *Phaeocystis pouchetti*: колония (8а) и отдельные клетки (8б); 9 — *Olisthodiscus luteus*: вид сверху (9а—9б) и сбоку (9с).



***Calyptrosphaera oblonga* Lohm. (рис. 2, 6a, 6б).**

Клетки 26—29 мкм дл., 16 мкм шир., одиночные, яйцевидные. Кокколиты выпуклые, округлые или овальные, 2—4 мкм дл., расположены нерегулярно. Жгутиков 2, равной длины, тонких, длина жгутиков равна или несколько больше длины тела.

Вид морской, океанический, тропический. Встречается довольно часто, иногда в массе, на глубине от 0 до 200 м в Адриатическом, Критском, Эгейском, Средиземном и Черном морях, Атлантическом океане, у берегов Британских островов и северо-западного побережья Африки [Роухияйнен, 1979].

Встречен в открытой части запов. Восток у поверхности в июле, редко. Для Японского моря приводится впервые.

***Pontosphaera nigra* Schill. (рис. 2, 7a—7с).**

Клетки 26—30 мкм в диам., одиночные, сферические или слегка овальные. Кокколиты немного выпуклые, округлые, 4—5 мкм в диам., с выростом в центре в виде столбика 5 мкм дл. Жгутиков 2, длиннее тела. Отличается от вида, описанного Шиллером [Schiller, 1930], более крупными размерами тела и кокколитов.

Вид морской, возможно, тепловодный, неритический (?). Найден в Средиземном, Адриатическом, Черном и Ирландском [Vollolina, 1983] морях, у северных берегов Канады [Bursa, 1961].

Встречался в заливах Восток и Усеурийском в августе, редко. Для Японского моря приводится впервые.

***Chrysochromulina* sp. (рис. 3, 1a—1г).**

Клетки одиночные, свободноплавающие, 4—5 мкм дл., 5—6 мкм шир., почти сферические или короткоовальные, спереди прямо или чуть косо срезанные, сзади равномерно закругленные или округло-выпуклые. Бока от прямых до более или менее выпуклых. Жгутов 2, длинных, в 2 раза длиннее тела, один жгут немного короче другого. Гаптомема расположена в центре между 2 жгутами, прямая или скрученная в спираль, короче жгутов, длина ее больше длины клетки, нередко превышает последнюю почти вдвое. Хлоропластов 2, боковых, пристенных, спереди эллипсоидных или бобовидных, желтых или золотисто-коричневых. Ниже середины клетки 2 или 3 округлых, хорошо заметных тельца. Движение плавное, вперед и назад; останавливается резко, начинается движение рывком.

Вид, по-видимому, морской, хорошо растет в культуре на морской воде. Гаптомонады похожих формы и размера найдены (иногда при значительной плотности населения) Тейлором и Вотерсем [Taylor, Waters, 1982] в субарктической части Тихого океана весной, как правило, вблизи берегов.

Найден в бухтах и заливах западной части Японского моря в начале лета, нередко.

***Phaeocystis pouchetii* (Hariot) Lagerh. (= *Ph. globosa* Scherf.) (рис. 2, 8a, 8б).**

Клетки эллипсоидные или шарообразные, 6—7.5 мкм дл., 5—6 мкм шир., с 1 или 2 хлоропластами, объединены в колонии. Живые колонии округлые, в виде футбольного мяча, 0.8—1.5 мм в диам., фиксированные — бесформенные, содержат до 250—400 клеток.

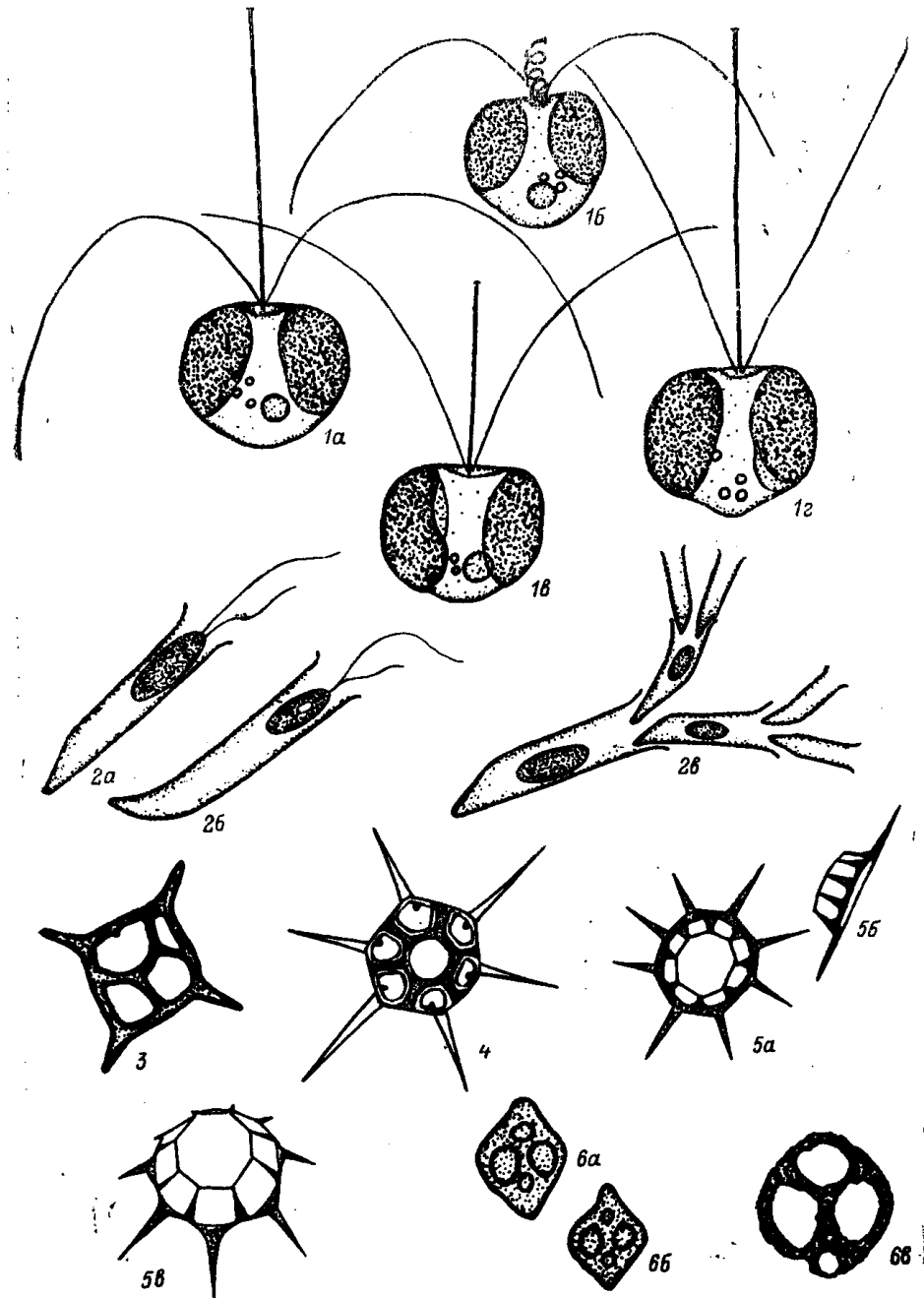


Рис. 3. 1 — *Chrysochromulina* sp.: разные клетки (1a—1г); 2 — *Dinobryon ballatum*: клетки в домиках (2a, 2б) и часть колонии (веточка) (2в); 3 — *Dictyocha fibula*: вид сверху; 4 — *Distephanus speculum*: скелет со стороны апикального кольца; 5 — *Distephanus speculum* var. *ectoparius*: скелет со стороны базального кольца (5a), вид сбоку (5б) и апикально-латеральное положение скелета (5в); 6 — *Ebria tripartita*: живые клетки, вид сверху (6a, 6б) и скелет (6в).

Морской неритический, широко распространенный тропическо-бореально-арктический вид.

В заливах северо-западной части Японского моря встречается иногда в зимне-весенний период (февраль—начало апреля) в значительном количестве при температуре воды от  $-1.8$  до  $5^{\circ}\text{C}$ .

***Olisthodiscus luteus* Cart. (рис. 2, 9a—9e).**

Клетки 12—16 мкм дл., 10—15 мкм шир., 10—12 мкм толщ., одиночные, округлые или овальные, с более или менее бугристой поверхностью, нередко сжаты с боков. Жгутов 2, почти одинаковой длины, превышающих длину клетки или равных ей. Хлоропласты многочисленные, от округлых до яйцевидных, при движении клетки свободно перемещаются вблизи поверхности, делая ее бугристой.

Вид, по-видимому, неритический, бореальный. Обитает в Атлантическом океане у берегов США, вокруг Британских островов, у берегов Бельгии [Томас, 1980], в Ослофьорде [Heimdal et al., 1973] и прибрежных водах Норвегии [Thrgondsen, 1969]; в Тихом океане обнаружен в зал. Сан-Диего, вблизи о. Хоккайдо и южных Курильских островов [Taylor, Waters, 1982], а также в прибрежных водах Японских островов [Adachi, 1972, цит. по: Tomas, 1980]. В бухтах и заливах тихоокеанского побережья Японии и в зал. Наррагэнсетт (США) является причиной нетоксичных «красных приливов» летом, когда плотность популяций достигает 60 млн кл./л.

Встречается в прибрежной зоне (заливы Восток и Посьета, б. Алексеева) зал. Петра Великого летом, нередко. Для морей СССР приводится впервые.

***Dinebryon balticum* (Schütt) Lemm. (= *D. pellucidum* Lev.) (рис. 3, 2a—2e).**

Клетки 27.5—39 мкм дл., 3.8—6 мкм шир., веретеновидные, с 2 жгутами неравной длины, заключены в домик. Домик цилиндрический, сверху с более или менее отогнутым краем, внизу суженный или косо срезанный, иногда со слегка загнутым концом. Стенки домика ровные, тонкие, прозрачные. Организм колониальный. Живая колония представляет собой округлый куст в виде перекати-поля, около 0.6—1 мм в диам., состоящий из соединенных в центре колонии дихотомически ветвящихся веточек. При фиксации колония распадается на отдельные веточки или домики.

Неритический бореальный вид. Встречается в Черном, Каспийском, Балтийском, Северном, Баренцевом, Карском и Охотском морях, в морях и проливах приантарктической Канады [Hsiao, 1983; Edler et al., 1984].

В Японском море обитает в заливах и бухтах по всему северо-западному побережью весной (апрель, май) после «цветения» диатомей, иногда в массе. В зал. Петра Великого плотность его в отдельные годы достигает 1.2 млн кл./л.

***Dictyochoa fibula* Ehr. (рис. 3, 3; табл.-вкл. I, 6).**

Клетки одиночные, 32—38 мкм дл., 22—37 мкм шир., сверху ромбовидные. Базальное кольцо скелета ромбическое или почти квадратное со слабовыпуклыми сторонами. Радиальные рога почти одинаковые или 2 противоположных рога длиннее других. Боковые окна неодинаковые. Опорные шипы имеются. Стенки скелета гладкие.

Вид, по-видимому, неритический, возможно, тепловодный, широко распространен в морях и океанах как северного, так и южного полушарий.

В Японском море встречается повсеместно в прибрежных водах летом и осенью при невысокой плотности популяций.

***Distephanus speculum* (Ehr.) Haeck. (рис. 3, 4; табл.-вкл. I, 1, 2).**

Клетки одиночные, округло-6-угольные или 7-угольные, с диаметром базального кольца 18—25 мкм, радиальные. Рога конусовидные, обычно 2 противоположных рога длиннее других. Базальное кольцо и окно 6—7-угольные, апикальное кольцо 6—7-угольное, окно округлое или овальное. Боковые окна овальные или округло-5-угольные. Опорные шипы обычно имеются, но иногда отсутствуют.

При м е ч а н и е. В периоды наибольшей плотности популяции, вероятно в результате размножения, большинство клеток имеют скелет из 2 половинок с зернистым содержимым внутри, тогда как зимой и весной, как правило, встречаются скелеты только из одной половинки.

Морской вид, космополит.

В Японском море встречается круглый год. Наиболее многочислен у берегов в конце лета и осенью. Максимальная плотность (22 тыс. кл./л) отмечена в зал. Восток, в августе.

***Distephanus speculum* var. *octonarius* (Ehr.) Jörg. (рис. 3, 5a—5e; табл.-вкл. I, 3).**

Клетки с 8-угольным базальным, 25—30 мкм в диам., и таким же апикальным, 20—25 мкм в диам., кольцами. Радиальные рога конусовидные, почти одинаковые или 2 противоположных рога немного длиннее других. Боковых окон 8, квадратных или округленно-квадратных.

Разновидность морская, имеет широкое распространение в морях и океанах северного и южного полушарий.

В Японском море встречается в некоторых бухтах и заливах зал. Петра Великого осенью, иногда в значительном количестве. Максимальная плотность отмечена в б. Алексеева у поверхности в сентябре, 4120 кл./л.

***Ebria tripartita* (Schum.) Lemm. (рис. 3, 6a—6e).**

Клетка сверху овально-ромбовидная, 27—30 мкм дл., 25—30 мкм шир. Скелет ромбовидно-округлый, состоит из 3 соединенных кольцеобразных элементов с окнами яйцевидной или неправильно яйцевидной формы. Напротив третьего непарного окна обычно имеется небольшое четвертое.

Неритический, широко распространенный бореальный вид.

В бухтах и заливах северо-западной части Японского моря встречается от весны до осени на глубине 10—20 м, нередко. В Амурском заливе обычен.

## Отдел BACILLARIOPHYTA — Диатомовые водоросли

Диатомовые водоросли — одноклеточные микроскопические растения, колониальные или одиночные, представляющие высокоорганизованную группу низших водорослей. Клетка диатомей состоит из протопласта, заключенного в мембрану, и окружена наружной, пропитанной кремнием оболочкой — панцирем. Панцирь состоит из 2 половинок — эпитеки и гипотеки, надвинутых одна на другую (рис. 4). Каждая половина состоит из 2 частей — створки и со пояскового ободка. При рассмотривании панциря со стороны створки и со стороны пояска он имеет разный вид. Структурные элементы могут иметь различные расположение: на створках центрального типа — радиальное, на створках пениатного — поперечное. Форма и строение панциря положены в основу классификации диатомовых водорослей.

Диатомовые водоросли представляют одну из 2 наиболее многочисленных групп фитопланктона Японского моря. И если они уступают динофлагеллятам числом видов, то значительно превосходят их плотностью населения (за исклю-

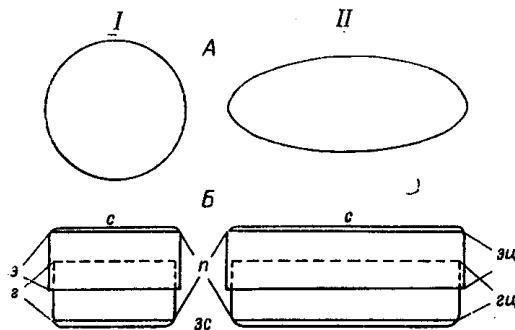


Рис. 4. Схема строения панциря центрического (I) и пеннатного (II) типа: вид со створки (А) и вид с пояска (Б). а — гипотека, зс — эпиципгулум, зс — загиб створки, п — поясок, с — створка, з — эпитека, зц — эпиципгулум.

новалова, 1984; Коновалова, Орлова, 1988]. Все они характеризуются высокой биомассой диатомей. Летом диатомовые водоросли нередко уступают жгутиковым плотностью населения, зато в периоды осеннего, зимнего или ранневесеннего «цветения» фитопланктона их господство безраздельно. Среди доминирующих видов диатомей наиболее распространены *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira nordenskiöldii*, *Chaetoceros debilis*, *Ch. affinis*, *Thalassionema nitzschioides*, *Cylindrotheca closterium* и др.

Диатомовые планктона — наиболее изученная группа микроводорослей Японского моря. В атласе приведено 100 видов диатомей. Наиболее объемными родами являются *Chaetoceros* (30 видов, разновидностей и форм), *Rhizosolenia* (10) и *Thalassiosira* (8). Найдены новые для Японского моря виды диатомовых водорослей — *Thalassiosira pacifica* и *T. oestrupii*.

При классификации диатомовых водорослей применена система отечественных диатомологов [Глезер и др., 1988]. Использована терминология, принятая на III Симпозиуме по современным и ископаемым диатомовым водорослям [Предложения для стандартизации. . ., 1977], с исправлениями и дополнениями, предложенными на V Международном симпозиуме в Антверпене [Росс и др., 1979].

## Отдел BACILLARIOPHYTA

### Класс CENTROPHYCEAE

#### Порядок PYXIDICULALES

##### Семейство PYXIDICULACEAE

###### Род PYXIDICULA Ehr.

*P. nipponica* (Gran et Yendo) Strehl.  
et Nikolaev

#### Порядок THALASSIOSIRALES

##### Семейство THALASSIOSIRACEA

###### Род THALASSIOSIRA Cl.

*T. anguste-lineata* (A. Schmidt) G. Fryx.  
et Hasle  
*T. curviteriata* Takano  
*T. gravida* Cl.  
*T. nordenskiöldii* Cl.  
*T. oestrupii* (Ostf.) Hasle  
*T. pacifica* Gran et Angst  
*T. punctigera* (Castr.) Hasle  
*T. rotula* Meunier

###### Род SKELETONEMA Grev.

*S. costatum* (Grev.) Cl.

чением лета) и биомассой. В Японском море наблюдаются 2 или 3 вспышки фитопланктона: зимне-ранневесенняя, или весенняя, осенняя и в западной части моря — летняя [Коновалова, 1984; Коновалова, Орлова, 1988].

###### Род PLANKTONIELLA Schütt

*P. sol* (Wallich) Schütt

###### Род POROSIRA Jürg.

*P. glacialis* (Gran) Jürg.

###### Род LAUDERIA Cl.

*L. annulata* Cl.

###### Род DETONULA Schütt

*D. conservaceae* (Cl.) Gran

##### Семейство STEPHANODISCACEAE

###### Род CYCLOTELLA Kütz.

*C. caspia* Grun.

#### Порядок MELOSIRALES

##### Семейство MELOSIRACEAE

###### Род MELOSIRA Ag.

*M. moniliformis* (O. F. Müll.) Ag.

##### Семейство PSEUDOPODOSIRACEAE

###### Род PARALIA Heib.

*P. sulcata* (Ehr.) Cl.

#### Порядок COSCINODISCALES

##### Семейство COSCINODISCACEAE

###### Род COSCINODISCUS Ehr.

*C. granti* Gough

*C. oculus iridis* Ehr.

*C. perforatus* Ehr.

*C. wailiesii* Gran et Angst

##### Семейство TRIGONIACEAE

###### Род TRIGONIUM Cl.

*T. formosum* (Bright.) Mann

##### Семейство HEMIDISCACEAE

###### Род ACTINOCYCLUS Ehr.

*A. octonarius* Ehr.

##### Семейство ASTEROLAMPHACEAE

###### Род ASTEROMPHALUS Ehr.

*A. heptactis* (Bréb.) Ralfs

##### Семейство HELIOPELTACEAE

###### Род ACTINOPTYCHUS Ehr.

*A. senarius* (Ehr.) Ehr.

#### Порядок BIDDULPHIALES

##### Семейство STICTODISCACEAE

###### Род ARACHNOIDISCUS Deane ex Schadb.

*A. ehrenbergii* Bail.

##### Семейство BIDDULPHIACEAE

###### Род ODONTELLA Ag.

*O. aurita* Ag.

*O. longicruris* (Grev.) Hoban

###### Род EUCAMPIA Ehr.

*E. cornuta* (Cl.) Grun.

*E. zoodiacus* Ehr.

##### Семейство HEMIAULACEAE

###### Род HEMIAULUS Ehr.

*H. hauckii* Grun.

*H. membranaceus* Cl.

###### Род CERATAULINA H. Perag.

*C. pelagica* (Cl.) Hendey

##### Семейство CHAETOCERACEAE

Род **CHAETOCEROS** Ehr.

- C. affinis* Laud.
- C. anastomosans* Grun.
- C. atlanticus* Cl.
- C. brevis* Schütt
- C. compressus* Laud.
- C. constrictus* Gran
- C. convolutus* Castr.
- C. curvisetus* Cl.
- C. danicus* Cl.
- C. debilis* Cl.
- C. deceptiens* Cl.
- C. diadema* (Ehr.) Gran
- C. dichchaeta* Ehr.
- C. didymus* Ehr. var. *didymus*
- C. didymus* var. *anglica* (Grun.) Gran
- C. gracilis* Schütt
- C. karianus* Grun.
- C. laciniosus* Schütt
- C. lauderi* Ralfs
- C. mitra* (Bail.) Cl.
- C. muellert* Lemm.
- C. paulsenii* Ostf.
- C. peruvianus* Bright.
- C. pseudocrinitus* Ostf.
- C. radicans* Schütt
- C. septentrionales* Oestr.
- C. simplex* Ostf. var. *simplex*
- C. simplex* var. *calcitrans* Pauls.
- C. socialis* Laud. f. *socialis*
- C. williei* Gran

Род **BACTERIASTRUM** Shadb.

- B. delicatulum* Cl.
- B. hyalinum* Laud.

Род **CORETHRON** Castr.

- C. criophyllum* Castr.

Семейство **LITHODESMIACEAE**

Род **BELLEROCHEA** Van Heurck

- B. malleus* (Bright.) Van Heurck
- f. *malleus*
- B. malleus* f. *biangulata* H. Perag.

Род **DITYLUM** L. Bail.

- D. brightwellii* (West) Grun.

Порядок **RHIZOLENIALES**

Семейство **RHIZOLENIACEAE**

Род **RHIZOLENIA** (Ehr.) Bright.

- R. acuminata* (H. Perag.) Gran
- R. alata* Bright.
- R. calcar-avis* Schultze
- R. delicatula* Cl.
- R. fragillissima* Bergon
- R. hebetata* f. *hiemalis* Gran
- R. hebetata* f. *semispina* (Hensen) Gran
- R. setigera* Bright.
- R. stouterfothii* H. Perag.

- R. styliiformis* Bright.

Род **DACTYLIOSOLEN** Castr.

- D. antarcticus* Castr.

Род **LEPTOCYLINDRUS** Cl.

- L. danicus* Cl.
- L. mediterraneus* (H. Perag.) Hasle
- L. minutus* Gran

Класс **PENNATOPHYCEAE**

Порядок **ARAPHALES**

Семейство **FRAGILARIACEAE**

Род **THALASSIONEMA** Grun.

- T. nitzschioides* Grun.

Род **THALASSIOTHRIX** Cl. et Grun.

- T. frauenfeldii* Grun.

Род **ASTERIONELLA** Hass.

- A. glacialis* Castr.
- A. kariana* Grun.

Семейство **TABELLARIACEAE**

Род **GRAMMATOPHORA** Ehr.

- G. marina* (Lyngb.) Kütz.

Род **LICMOPHORA** Ag.

- L. abbreviata* Ag.
- L. ehrenbergii* (Kütz.) Grun.

Род **STRIATELLA** Ag.

- S. unipunctata* (Lyngb.) Ag.

Порядок **RAPHALES**

Семейство **NAVICULACEAE**

Род **NAVICULA** Bory

- N. granii* (Jörg.) Gran
- N. septentrionales* (Grun.) Gran

Род **DIPLONEIS** Ehr.

- D. smithii* (Breb.) Cl. var. *smithii*

Род **PLEUROSIGMA** W. Sm.

- P. formosum* W. Sm.

Семейство **ACHNANTHACEAE**

Род **COCCONEIS** Ehr.

- C. scutellum* Ehr.

Семейство **CYMBELLACEAE**

Род **AMPHORA** Ehr.

- A. proteus* Greg. var. *proteus*

Семейство **NITZSCHIACEAE**

Род **NITZSCHIA** Hass.

- N. longissima* (Breb.) Ralfs
- N. seriata* Cl.

Род **CYLINDROTHECA** Rabenh.

- C. closterium* (Ehr.) Reiman & Lewin

*Pixidicula nipponica* (Gran et Yendo) Streln. et Nikolaev (= *Stephanopyxis nipponica* Gran et Yendo) (табл.-вкл. II, 1—5).

Клетки удлиненно-сферические, 24—40 мкм шир., 25—50 мкм выс., в коротких прямых цепочках. Вставочные и соединительные ободки пояска отсутствуют. Створки полусферические, форамены ареол округло-6-угольной формы, 5—6 ареол в 10 мкм. На вершине створки 6—8 двугубых выростов, имеющих длинные наружные трубки, при помощи которых смежные створки соединяются

без заметного места их соединения. По краю створки кольцо очень маленьких двугубых выростов, невидимых в СМ. Хлоропласты мелкие, пластинчатые, многочисленные.

Неритический бореально-арктический вид. Распространен в дальневосточных морях, а также в Тихом океане у берегов Курильской гряды, Японии, Северной Америки.

В прибрежных водах северо-западной части Японского моря встречается в зимне-весеннее время. В зал. Петра Великого сопутствует зимнему «цветению» диатомовых водорослей, максимальная плотность популяции 600 кл./л.

***Thalassiosira anguste-lineata* (A. Schmidt) G. Fryx. et Hasle (= *T. polychorda* (Gran) Pr.-Lavr.)** (табл.-вкл. III, 1—3).

Клетки в виде барабана, 35—60 мкм шир., 15—20 мкм выс., соединены в рыхлые цепочки несколькими пучками длинных хитиновых тяжей. Створки плоские, ареолы в тангенциальных изогнутых или прямых рядах, 10—12 ареол в 10 мкм. В центре створки 5 групп выростов с опорами, образованных 2—4 выростами, расположенными в прямых или изогнутых рядах. Одно кольцо краевых выростов с опорами, 3—4 в 10 мкм, среди которых расположен один крупный двугубый вырост. Споры не найдены. Хлоропласты мелкие, дисковидные, многочисленные.

Неритический тропическо-бореально-арктический вид [Семина, 1981].

Обычен в прибрежных водах северной и северо-западной частей Японского моря зимой, весной и осенью. Зимой нередко многочислен при отрицательной температуре воды.

***Thalassiosira curviseriata* Takano** (табл.-вкл. III, 4).

Клетки в виде барабана, 5—14 мкм шир., 5—9 мкм выс., соединены центральным длинным хитиновым тяжем в короткие цепочки. Створки круглые, с вогнутым центром, ареолы в радиальных рядах, 20—30 ареол в 10 мкм. На поверхности створки расположены многочисленные кремниевые гранулы. Одно кольцо краевых выростов с опорами, 4 выроста в 10 мкм, несущих крылья. Почти в кольце выростов с опорой расположен двугубый вырост. Споры не найдены. Хлоропласты мелкие, дисковидные, многочисленные.

Вид описан из прибрежных вод Японии [Takano, 1981], обычен у берегов Австралии [Hallegraeff, 1984].

Встречается в б. Мелководной (зал. Киевский) в конце августа, редко.

***Thalassiosira gravida* Cl.** (табл.-вкл. III, 5, 6).

Клетки в виде барабана, 25—35 мкм шир., 12—20 мкм выс., соединены хитиновым тяжем, разветвленным у поверхности створки, в рыхлые цепочки. Ареолы в радиальных рядах, 16 ареол в 10 мкм. Выросты с опорами расположены по всей поверхности створки, образуя в центре пучок, а по краю створки и загибу — несколько рядов более крупных выростов, расположенных в шахматном порядке, 3—5 выростов в 10 мкм. Один двугубый вырост расположен в краевом кольце выростов с опорами. Споры не найдены. Хлоропласты мелкие, округлые, многочисленные.

Панталассный биполярный вид.

В северо-западной, северной и восточной частях Японского моря встречается зимой повсеместно, у берегов обилен.

***Thalassiosira nordenskiöldii* Cl.** (рис. 5, 1a—1б; табл.-вкл. IV, 1—6; V, 1—4).

Клетки в виде барабана со скошенными углами, 12—45 мкм шир., 10—18 мкм выс., соединены хитиновым тяжем в длинные прямые цепочки. Створки выпуклые, центр вогнут, ареолы в радиальных рядах, 16—20 ареол в 10 мкм.

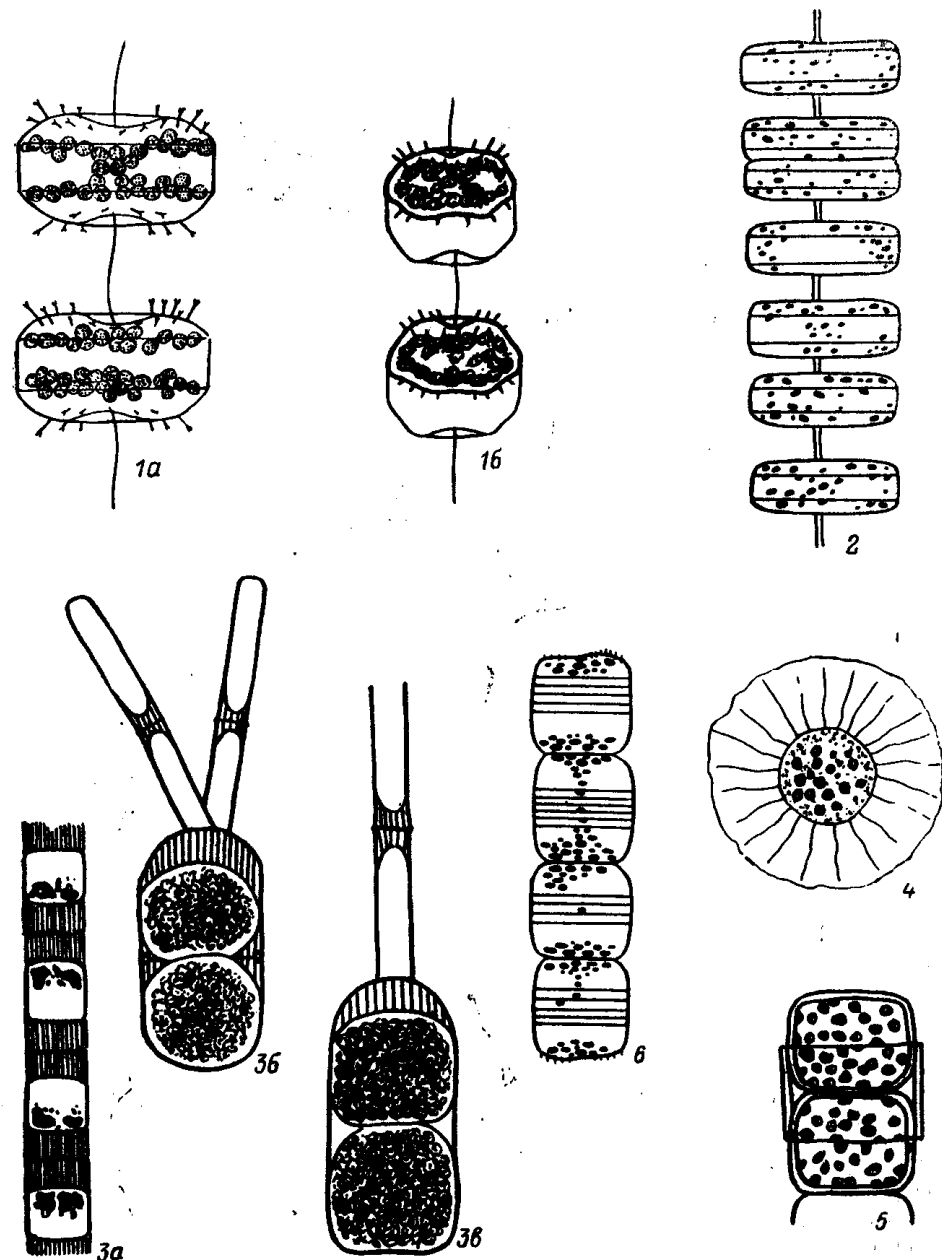


Рис. 5. 1 — *Thalassiosira nordenskiöldii*: соединение 2 клеток в колонию (вид с пояски) (1a) и часть цепочки с полуэндогенными спорами (1б); 2 — *Thalassiosira rotula*: цепочка; 3 — *Sceltonema costatum*: часть цепочки (3a) и аукоспоры (3б, 3a); 4 — *Planktoniella solida*: вид со створки; 5 — *Melosira moniliformis*: часть колонию (вид с пояски); 6 — *Lauderia annulata*: часть цепочки.

В центре один вырост с опорами, из которого выходит хитиновый тяж. Близ загиба створки кольцо краевых выростов с опорами, 2—3 в 10 мкм, среди которых расположен двугубый вырост. Споры полуэндогенного типа, с более окремненным панцирем, чем у вегетативных клеток, сохраняются все выросты. Хлоропласты дисковидные, многочисленные, прилегают к створкам.

Неритический, широко распространенный бореально-арктический вид.

В Японском море обитает повсеместно у берегов в холодное время года. В северной, северо-западной и северо-восточной частях вызывает зимне-весеннее «цветение» воды. В зал. Петра Великого доминирует в период зимнего и зимне-весеннего цветения фитопланктона (в том числе и подледного) при низкой и отрицательной температуре воды, достигая высокой плотности популяций — 2—2.5 млн кл./л, при биомассе более 10 г/м<sup>3</sup>.

*Thalassiosira oestrupii* \* [(Ostf.) Hasle (= *Coscinosira oestrupii* Ostf.) (табл.-вкл. III, 7, 8).

Клетки в виде барабана, 12.5—18 мкм шир. Ареолы в эксцентрических рядах, 12—16 ареол в 10 мкм. Один центральный вырост с опорами, близ которого расположен двугубый вырост. Краевые выросты с опорами образуют одно кольцо, расстояние между соседними выростами 4 мкм. Споры не найдены. Хлоропласты дисковидные, многочисленные.

Морской пангалассный вид, космополит.

Встречается в Амурском заливе летом, редко. Для Японского моря приводится впервые.

*Thalassiosira pacifica* Gran et Angst (табл.-вкл. VI, 1—5).

Клетки в виде барабана, 20—45 мкм шир., 15—20 мкм выс., соединены тонким хитиновым тяжем в длинные гибкие цепочки. Створки плоские или слегка вогнутые. Ареолы в тангенциальных рядах, с тенденцией к радиальности, 10—14 ареол в 10 мкм. Форамены ареол округлые, варьируют по диаметру. В центре створки один вырост с опорами, который окружает розетка удлиненных ареол с одной крупной ареолой. По краю створки кольцо выростов с опорами, 4—6 в 10 мкм, среди них расположен один двугубый вырост, который отличается большими размерами. По краю загиба створки хорошо различимы радиальные ребрышки, 12—14 в 10 мкм. Споры не найдены. Хлоропласты дисковидные, мелкие, многочисленные.

Морской неритический бореальный вид. Распространен в Охотском и Беринговом морях, Аляскинском заливе, Алеутском желобе, зал. Пьюджет-Саунд.

Найден в б. Мелководной осенью, редко. Для Японского моря приводится впервые.

*Thalassiosira punctigera* (Castr.) Hasle (= *T. japonica* I. Kiss. = *T. angatii* (Gran) Makar.) (табл.-вкл. V, 5, 6).

Клетки цилиндрические, 40—130 мкм шир., 20—65 мкм выс., одиночные или соединены тонким хитиновым тяжем в короткие цепочки. Створки выпуклые. Ареолы в радиальных рядах, образующих пучки, 13—20 ареол в 10 мкм. Один центральный вырост с опорами. На границе с загибом створки кольцо краевых выростов с опорами, 4—5 выростов в 10 мкм, близ которого расположены крупные замкнутые выросты и один двугубый. Загиб створки низкий, по краю радиальные ребрышки, 10—12 в 10 мкм. Споры не найдены. Хлоропласты мелкие, дисковидные, многочисленные.]

\* Вид определен И. В. Макаровой.

Неритический тропическо-бореальный вид. Обитает в Чукотском, Беринговом, Охотском и Карибском морях, зал. Пьюджет-Саунд, у берегов Новой Зеландии и Аргентины.

В Японском море встречается в открытых водах и у берегов. В зал. Петра Великого и б. Мелководной найден зимой при низкой плотности населения.

*Thalassiosira rotula* Meunier (рис. 5, 2; табл.-вкл. V, 7).

Клетки дисковидные, 15—35 мкм шир., 4—10 мкм выс., соединены толстым тяжем, состоящим из нескольких тонких хитиновых тяжей, в рыхлые длинные цепочки. В центре створки пучок выростов с опорами (9—24). Выросты с опорами разбросаны по всей поверхности створки, а близ края створки образуют кольцо. Один двугубый вырост расположен близ края створки. Споры не найдены. Хлоропласты мелкие, дисковидные, многочисленные, прилегают к створкам.

Неритический тропическо-бореальный вид.

Обычен весной и зимой в прибрежных водах северной и северо-западной частей Японского моря при плотности около 1000 кл./л.

*Skeletonema costatum* (Grev.) Cl. (рис. 5, 3a—3e; табл.-вкл. VII, 3—7).

Клетки от линзовидных до цилиндрических, 4—18 мкм шир., 8—25 мкм выс., в длинных прямых прочных цепочках. Створки круглые, выпуклые, несущие по краю кольцо длинных желобковидных выростов с опорами, направленных параллельно оси цепочки, при помощи которых смежные клетки соединяются в колонию. Ауксоспоры в 3—5 раз превышают диаметр материнской клетки. Несколько пластинчатых хлоропластов прилегают к створкам.

Неритический эврибионтный вид, космополит.

Распространен по всей акватории Японского моря круглый год. В прибрежных водах достигает массового развития в конце лета и осенью, реже — весной. В зал. Петра Великого один из доминирующих видов.

*Planktoniella sol* (Wallich) Schütt (рис. 5, 4).

Клетки в виде барабана, 40—60 мкм шир., 15—26 мкм выс., одиночные, с гиалиновой каймой до 150 мкм в диам. Створки круглые, структура из ареол, расположенных в тангенциальных рядах. В центре створки один, малозаметный в СМ, вырост с опорами, по краю — кольцо выростов с опорами и 2 краевых двугубых выроста, расположенных под углом 150° друг к другу. Хлоропласты — мелкие многочисленные пластинки.

Океанический, широко распространенный тропический вид.

В северо-западной части Японского моря встречается редко. В мористой части зал. Петра Великого найден единично. В юго-восточной части моря довольно многочислен зимой и весной.

*Porosira glacialis* (Grun.) Jörg. (табл.-вкл. VIII, 1—3).

Клетки в виде барабана, 35—70 мкм шир., 22—35 мкм выс., обычно в плотных цепочках. Клетки почти соприкасаются поверхностью створок. Многочисленные тонкие хитиновые тяжи, соединяющие смежные клетки в цепочку, плохо различимы в СМ либо видны как один толстый короткий тяж. Створки выпуклые или почти плоские. Ареолы в радиальных рядах, мелкие, форамены округлой формы или треугольной, 20—22 ареолы в 10 мкм. Выросты с опорами разбросаны по всей створке, кроме центра. Один краевой двугубый вырост находится на границе с загибом. Хлоропласты дисковидные, многочисленные.

Неритический биполярный вид, широко распространен в арктических и антарктических водах.

В северо-западной и северной частях Японского моря встречается в осенне-зимне-весенний период, иногда в массе. Один из доминирующих видов подледного «цветения» диатомей в зал. Петра Великого.

**Lauderia annulata** Cl. (= *L. borealis* Gran) (рис. 5, 6).

Клетки цилиндрические, 20—45 мкм шир., 15—60 мкм выс., соединены в длинные прочные цепочки, прямые или слегка изогнутые. Поясок с многочисленными вставочными и соединительными ободками. Створки круглые, выпуклые, соприкасаются почти всей поверхностью, оставляя в центре небольшой линзовидный просвет. Створки с многочисленными выростами с опорами, близ края кольцо замкнутых выростов, служащих соединению смежных клеток в цепочку. Хлоропласты мелкие, округлые, многочисленные, прилегают к створкам.

Неритический бореально-арктический вид.

Распространен в прибрежных водах Японского моря в зимнее и весеннее время при отрицательной и низкой температуре воды, немногочислен.

**Detonula confervacea** (Cl.) Gran (табл.-вкл. VII, 1).

Клетки цилиндрические, 5—25 мкм шир., 10—30 мкм выс., соединены в длинные плотные цепочки. Поясок с несколькими воротничковидными вставочными ободками. Створки круглые, плоские, с небольшим углублением в центре, загиб низкий. В центре один вырост с опорами, из которого выходит хитиновый тяж, по краю — кольцо выростов с опорами, видимых в СМ как краевые зубчики. Споры отличаются от вегетативных клеток более окремелым панцирем и менее развитыми наружными концами выростов [Syvertsen, 1979]. Хлоропласты пластинчатые, крупные, прилегают к пояску.

Неритический солоноватоводный, широко распространенный тропическо-бореально-арктический вид.

В прибрежных водах Японского моря встречается в зимне-весеннее время, повсеместно, максимальная плотность достигает 1000 кл./л.

**Cyclotella caspia** Grun. (табл.-вкл. IX, 1, 2).

Клетки в виде барабана, 4—12 мкм шир., 4—6 мкм выс., одиночные или в коротких рыхлых цепочках. Створки круглые, тангенциально-волнистые, среднее поле крупное, резко ограниченное, с бугристой поверхностью, одна половина сильно выпуклая, другая — вогнутая. Краевая зона шириной 1/2 радиуса, с нежными радиальными штрихами — 20—22 в 10 мкм. По краю загиба створки 2 кольца мелких шипиков. Хлоропласты мелкие, пластинчатые, прилегают к створкам.

Неритический, морской и солоноватоводный эвригалинный вид. Широко распространен в южных и северных морях умеренной зоны северного полушария.

В прибрежных водах северо-западной части Японского моря встречается на распресненных акваториях летом, иногда обилен.

**Melosira moniliformis** (O. F. Müll.) Ag. (рис. 5, 5; табл.-вкл. VII, 2).

Клетки цилиндрические или эллипсоидные, 20—65 мкм шир., 10—30 мкм выс., соединены в длинные нитевидные колонии. После деления дочерние клетки некоторое время соединены материнским пояском. Створки круглые, слегка выпуклые, загиб невысокий. Структура нежная, точечная. Хлоропласты мелкие, округлые, многочисленные.

Морской солоноватоводный литоральный, широко распространенный в морях северного полушария вид.

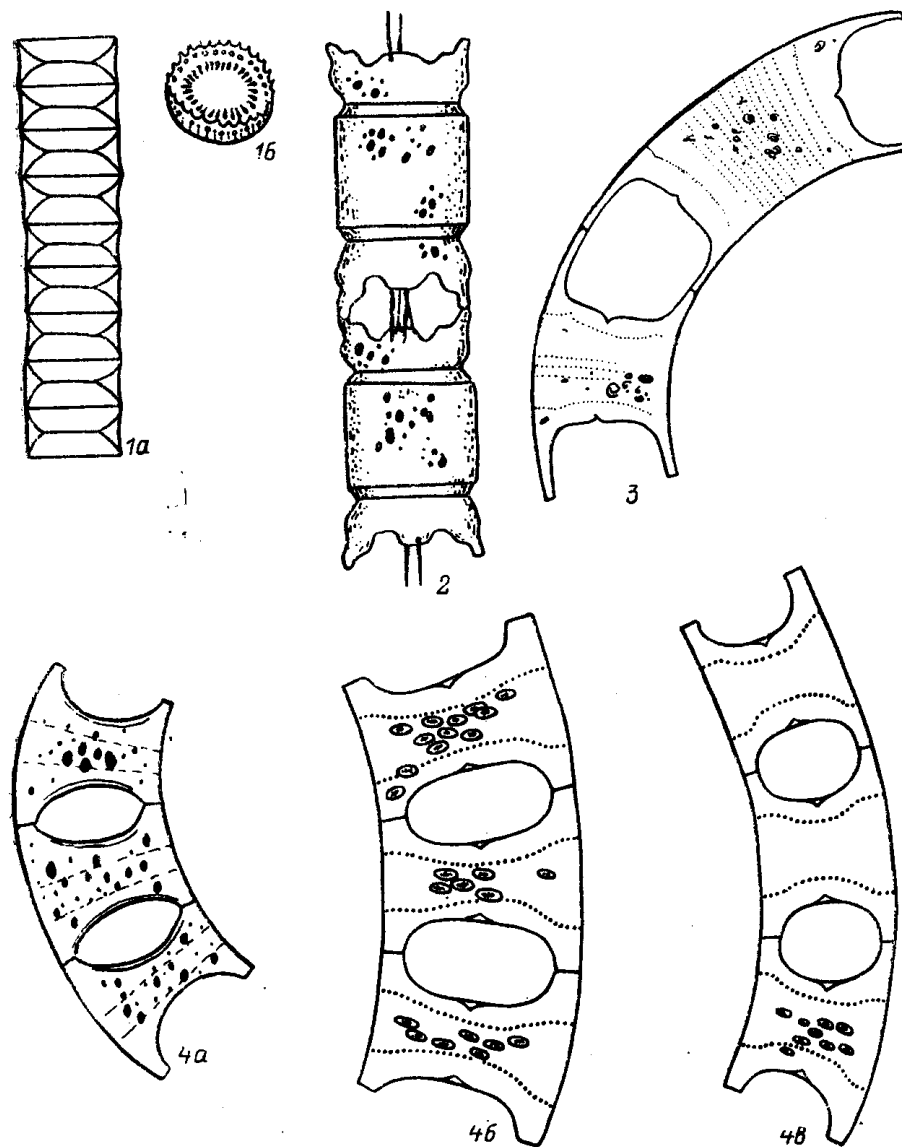


Рис. 6. 1 — *Paralia sulcata*: цепочка (1a) и вид со створки (1b); 2 — *Odontella aurita*: цепочка из 2 клеток; 3 — *Eucampia cornuta*: часть колонии; 4 — *E. zodiacus*: цепочки из 3 клеток (4a—4c).

В прибрежных водах северной, северо-восточной и северо-западной частей Японского моря встречается круглогодично, чаще осенью и летом, среди обростаний — в массе.

***Paralia sulcata* (Ehr.) Cl. (= *Melosira sulcata* (Ehr.) (Kütz.) (рис. 6, 1a, 1б).**

Клетки цилиндрические, 10—30 мкм шир., 5—10 мкм выс., соединены в плотные длинные колонии. Створки круглые, плоские, слабоогнутые. Ложная борозда глубокая, U-образная. По краю створки кольцо широких клиновидных ребер, которые взаимно вклиниваются, образуя плотную цепочку. Хлоропласты мелкие, пластинчатые, многочисленные, прилегают к пояску.

Морской солоноватоводный неритический вид, космополит.

В Японском море встречается повсеместно. В прибрежных водах северной и северо-западной частей наиболее обилен весной и осенью на распресненных акваториях, плотность популяции достигает 3000 кл./л.

***Coscinodiscus granii* Gough (табл.-вкл. XI, 2).**

Клетки с пояска ширококлиновидные, 80—190 мкм шир., 8—20 мкм выс., одиночные. Створки круглые, эксцентрически выпуклые, в центре вогнутые. Ареолы в радиальных рядах, их число возрастает от центра к периферии, близ центра 10 ареол в 10 мкм, у края створки — 23—26 в 10 мкм. В центре розетка из более крупных ареол. На загибе створки кольцо двугубых выростов, 2 выроста в 10 мкм, от которых к центру отходят гиалиновые линии. 2 крупных двугубых выроста (макровыроста) расположены в кольце двугубых выростов под углом 120° друг к другу. Хлоропласты мелкие, округлые, многочисленные, прилегают к створкам.

Неритический, широко распространенный вид.

В Японском море обитает повсеместно. Один из массовых видов открытых вод [Мещерякова, 1960]. В прибрежных водах западной части встречается круглогодично, весной и осенью нередко.

***Coscinodiscus oculus iridis* Ehr. (табл.-вкл. IX, 3—7; X, 1—4).**

Клетки в виде барабана, 100—220 мкм шир., 48—85 мкм выс., одиночные. Створки плоские или слегка выпуклые. Ареолы в радиальных и вторичных спиральных рядах, форамены 6-угольные, 3—5 ареол в 10 мкм, у края — 5—6 ареол в 10 мкм. В центре створки розетка из крупных ареол, иногда с небольшим гиалиновым центральным полем. 2 макровыроста расположены на загибе створки в одном кольце с двугубыми выростами, расстояние между соседними выростами 2—4 ареолы. Хлоропласты мелкие, округлые, многочисленные.

Вид океанический, космополит.

В Японском море встречается как в открытых водах, так и у берегов. В западной части моря довольно обилен зимой, реже — весной, в остальное время встречается нечасто.

***Coscinodiscus perforatus* Ehr. (табл.-вкл. XI, 3).**

Клетки в виде барабана, 110—140 мкм шир., 45—60 мкм выс., одиночные. Створки плоские, загиб низкий, в центре небольшое гиалиновое поле. Ареолы в радиальных и вторичных спиральных рядах, близ центра створки 3 ареолы в 10 мкм, у края — 5—6 ареол в 10 мкм. 2 макровыроста расположены на загибе створки в одном кольце с двугубыми выростами, находящимися на расстоянии 6—7 мкм друг от друга. Короткие радиальные ряды ареол заканчиваются двугубыми выростами. Хлоропласты дисковидные, многочисленные, прилегают к створкам.

Неритический тропическо-бореально-арктический вид.

Распространен по всей акватории Японского моря, в прибрежных водах встречается в течение всего года, изредка.

***Coscinodiscus wailiesii* Gran et Angst (табл.-вкл. XI, 1).**

Клетки в виде барабана, 280—320 мкм шир., 130—250 мкм выс., одиночные. Створки плоские, слегка вогнутые в центре. Ареолы в радиальных рядах, 5—6 ареол в 10 мкм. Радиальные ряды ареол чередуются гиалиновыми лучами, сходящимися близ центра и образующими центральное гиалиновое поле. Многочисленные двугубые выросты беспорядочно разбросаны по поверхности створки, близ края створки образуют кольцо. Расстояние между соседними выростами непостоянно и варьирует от одной до 10 ареол [Семина, 1985]. 2 макровыроста расположены у края створки в одном ряду с крайними выростами под углом 120—180° друг к другу. Хлоропласты мелкие, дисковидные, прилегают к створкам.

Неритический вид, космополит.

Распространен по всей акватории Японского моря, массовое развитие наблюдается в центральной и особенно в юго-восточной части моря [Nishimura, 1983]. В прибрежных водах северной и северо-западной частей встречается реже, плотность популяций не превышает 100 кл./л.

***Trigonium formosum* (Bright.) Mann (= *Triceratium formosum* Bright.) (табл.-вкл. XI, 4, 5).**

Клетки в виде 3—5-гранных коробок, со стороной 125—140 мкм, одиночные. Створки 3—5-угольные, с вогнутыми сторонами. Структура из крупных ареол, расположенных рыхло, в радиальных рядах, 3 ареолы в 10 мкм. На полюсах створок ложные глазки, 12—14 ареол в 10 мкм. Хлоропласты мелкие, в виде зерен, многочисленные.

Морской, широко распространенный сублиторальный вид.

В северной и северо-западной частях Японского моря обитает среди обростаний макрофитов, редко.

***Actinocyclus octonarius* Ehr. (= *A. ehrenbergii* Ralfs) (табл.-вкл. XII, 1—3).**

Клетки дисковидные, 60—140 мкм шир., 15—45 выс., одиночные. Створки плоские или слегка выпуклые. Ареолированность радиальная, 8 ареол в 10 мкм. Ареолы образуют пучки, в которых ряды ареол параллельны среднему ряду. Пучки ареол чередуются гиалиновыми лучами. По краю створки кольцо двугубых выростов, расстояние между которыми 10—12 мкм. Один ложный узелок с крышечкой (оперкулум) расположен близ загиба створки. Хлоропласты мелкие, пластинчатые, многочисленные, прилегают к створкам.

Эпифит. Морской солоноватоводный эвригиалинный неритический вид, космополит.

В прибрежных водах северной и северо-западной частей Японского моря обычен в течение всего года.

***Asteromphalus heptactis* (Breb.) Ralfs (табл.-вкл. XII, 5).**

Клетки в виде барабана, 40—120 мкм шир., 20—50 мкм выс., одиночные. Створки овальные, почти круглые, с выпуклой радиальной волнистостью. От центрального гиалинового, эксцентрично расположенного поля отходят 7 гиалиновых лучей, делящих створку на соответствующее число сегментов. Каждый луч заканчивается близ края двугубым выростом. Хлоропласты мелкие, округлые, многочисленные, прилегают к створкам.

Вид океанический, космополит.

В Японском море встречается в прибрежных и открытых водах. В заливах Посьета и Восток более многочислен летом.

***Actinoptychus senarius* (Ehr.) Ehr. (= *A. undulatus* (Bail.) Ralfs) (табл.-вкл. XIII, 1—6).**



Клетки дисковидные, 35—70 мкм шир., 15—25 мкм выс., одиночные. Створки круглые, поверхность разделена на 6 секторов. Центральное поле гиалиновое. Структура из крупных ареол, 4—5 в 10 мкм, переходящих в радиальные ребра близ загиба. На загибе створки по центру выпуклых секторов располагаются двугубые выросты. Хлоропласты мелкие, пластинчатые, многочисленные.

Морской и солоноватоводный, временно планктонный эвригалинный вид, космополит.

В прибрежном планктоне Японского моря встречается круглый год, летом и осенью более обилен, до 500—1000 кл./л.

***Arachnoidiscus ehrenbergii* Bail. (табл.-вкл. XII, 4).**

Клетки дисковидные, 240—290 мкм шир., 25—30 мкм выс., одиночные. Створки плоские или слабоогнутые, с многочисленными (от 14 до 37) радиальными ребрами. Между ребрами ряды ареол, от одной в центре до 11 у края, образуют концентрические круги. Размеры ареол уменьшаются от центра створки к периферии, а их количество возрастает от 3 ареол в 10 мкм на середине радиуса до 5 у края. Центральное поле гладкое, 25—40 мкм в диам. Эпивальва и гиповальва имеют различную структуру. Хлоропласты мелкие, пластинчатые, многочисленные.

Морской, широко распространенный литоральный вид.

В северной, северо-западной и северо-восточной частях Японского моря встречается среди обрастаний, изредка в планктоне.

***Odontella aurita* Ag. (= *Biddulphia aurita* (Lyngb.) Breb. et Godey) (рис. 6, 2; табл.-вкл. XIV, 1—4).**

Клетки цилиндрические, 25—60 мкм шир., 35—80 мкм выс., в длинных прямых или изогнутых цепочках. Створки эллиптические, на полюсах выросты, заканчивающиеся глазками. В центре створки один или несколько двугубых выростов с длинными наружными трубками. Структура створки из ареол, расположенных в радиальных рядах, 6—8 ареол в 10 мкм. Хлоропласты округлые, пластинчатые, многочисленные.

Неритический, широко распространенный тропическо-бореально-арктический вид, возможно, космополит.

Встречается по всей акватории Японского моря, в прибрежных водах обилен зимой и весной, плотность популяций достигает иногда 5000 кл./л.

***Odontella longicruris* (Grev.) Hoban (= *Biddulphia longicruris* Grev.) (табл.-вкл. XIV, 5).**

Клетки цилиндрические, 25—60 мкм шир., 30—85 мкм выс., соединены в короткие цепочки, состоящие обычно из 2—3 клеток. Створки широкие, эллиптически-ланцетные, с 2 длинными тонкими выростами на полюсах. В центре полусферического возвышения створки обычно 2 двугубых выроста с длинными наружными трубками. Хлоропласты округлые, мелкие, многочисленные.

Морской неритический тропическо-бореальный вид.

У берегов Японии встречается повсеместно, круглогодично; в северной и северо-западной частях Японского моря преимущественно летом и осенью, редко.

***Eucampia cornuta* (Cl.) Grun. (рис. 6, 3).**

Клетки с пояска трапециевидные, 16—30 мкм шир., 50—100 мкм выс., соединены в длинные, спирально извитые цепочки. Окна высокие, прямоугольно-эллиптические. Поясок с 15—20 вставочными ободками. Створки эллиптические, вогнутые, в центре с небольшим углублением. Полюса створки вытянуты в длинные тупые выросты. Хлоропласты мелкие, пластинчатые, многочисленные.

Неритический тропическо-антарктический вид. Распространен у берегов Бразилии, Японии, США, в Карибском море.

В Японском море обитает в юго-западной части, для северо-западной приводится впервые. Найден в б. Витязь (зал. Петра Великого) во второй половине лета, изредка, по-видимому, принесен Цусимским течением.

***Eucampia zoodiacus* Ehr. (рис. 6, 4a—4e).**

Клетки с пояска трапециевидные, 10—60 мкм шир., 15—30 мкм выс., соединены в длинные, спирально извитые цепочки. Окна варьируют по высоте и форме от прямоугольно-эллиптических до круглых. Поясок с многочисленными вставочными ободками, обычно с 10—15 ободками. Створки эллиптические, слабоогнутые, в центре с небольшим углублением. Полюса створки приподняты в виде коротких тупых выростов. Хлоропласты мелкие, пластинчатые, многочисленные.

Вид неритический, космополит.

В Японском море встречается повсеместно в разные сезоны. У берегов южного Приморья бывает обилен в начале осени (сентябрь). В Амурском заливе в 1969 г. доминировал в период осеннего «цветения» (сентябрь—начало октября) фитопланктона. При температуре 14—14.4 °С и солености 32.7—33.5‰ биомасса его достигала 11 г/м<sup>3</sup>.

***Hemiaulus hauckii* Grun. (рис. 7, 1a, 1b).**

Клетки с пояска прямоугольные, 18—45 мкм шир., до 120 мкм выс., в длинных, слегка скрученных вокруг своей оси цепочках. Просветы между смежными створками высокие, прямоугольные. Створки эллиптические, плоские или слегка вогнутые, загиб высокий. От полюсов створки отходят длинные выросты, до 80 мкм дл., с помощью которых клетки соединяются в колонию. Хлоропласты мелкие, пластинчатые, многочисленные.

Неритический (панталассный?), широко распространенный в умеренных и тропических водах вид.

Встречается по всей акватории Японского моря, как правило, летом и осенью.

***Hemiaulus membranaceus* Cl. (рис. 7, 2).**

Клетки 30—80 мкм шир., 16—50 мкм выс., в длинных, перекрученных вокруг своей оси цепочках. Просветы между смежными створками варьируют по форме и высоте от низких ланцетных до широкоэллиптических. Створки эллиптические, более или менее вогнутые на середине, загиб высокий. От полюсов створки отходят короткие выросты, соединяющие смежные клетки в колонию.

Океанический тропический вид. Найден у берегов США, Японии, Австралии, в тропических и субтропических районах Атлантического и Тихого океанов.

В Японском море обитает в зоне влияния Курошио. В северо-западной части встречается редко, единичные колонии обнаружены во второй половине лета в заливах Посьета и Восток.

***Cerataulina pelagica* (Cl.) Hendey (= *C. bergonii* H. Perag.) (рис. 7, 3).**

Клетки цилиндрические, 10—50 мкм шир., 30—120 мкм выс., соединены в длинные, слегка перекрученные вокруг своей оси цепочки. Створки от эллиптических до круглых, с возвышенностями на полюсах, соединяющими смежные клетки в цепочку. Структура створки нежная, плохо различимая в СМ, 14—25 штрихов в 10 мкм. Хлоропласты в виде зерен, мелкие, многочисленные.

Вид неритический, космополит.

Распространен по всей акватории Японского моря, обилен летом.

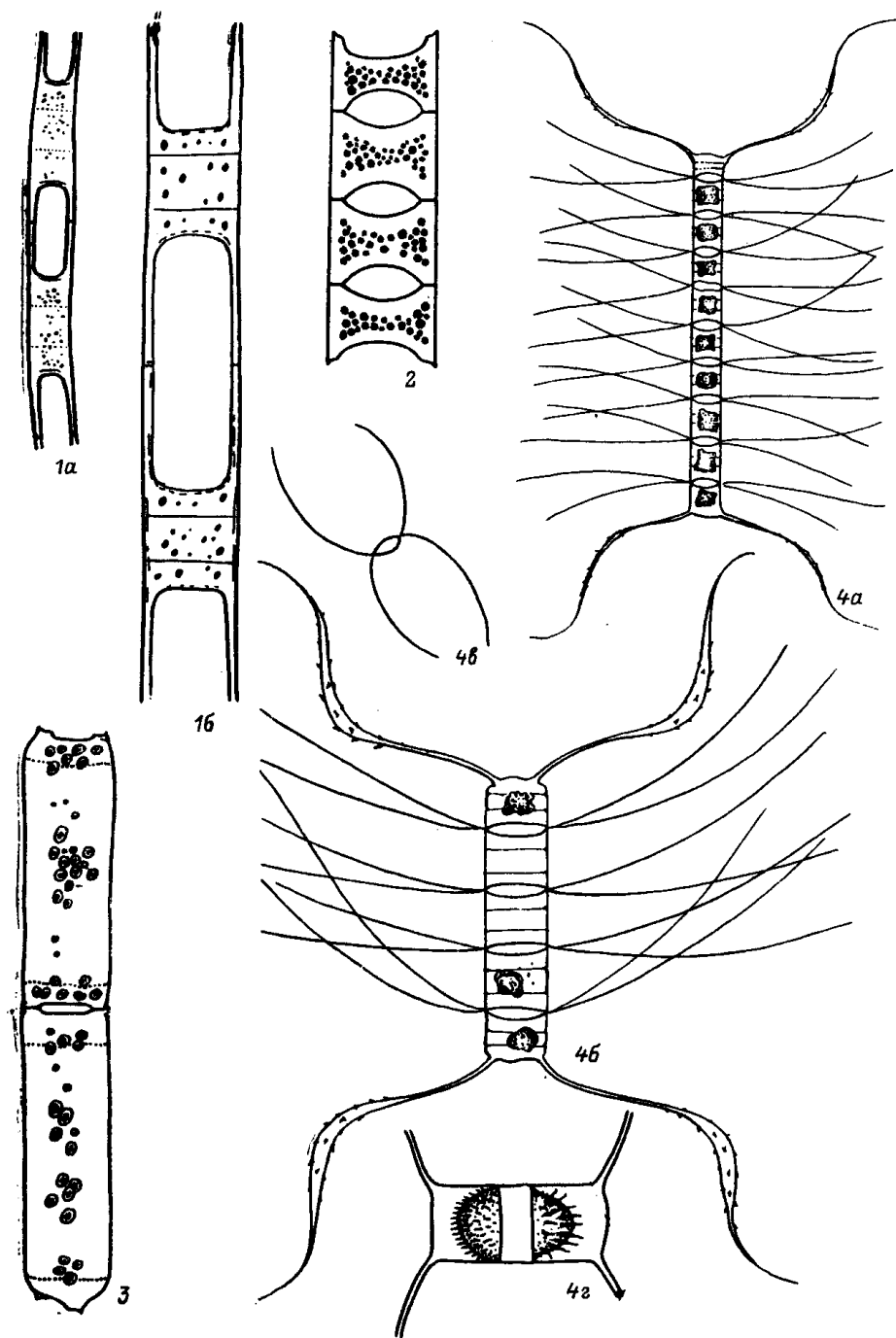


Рис. 7. 1 — *Hemiaulus hauckii*: части цепочек, вид с пояска (1а, 16); 2 — *H. membranaceus*: цепочка; 3 — *Cerataulina pelagica*: часть цепочки; 4 — *Chaetoceros affinis*: цепочки (4а, 4б), вид со створки (4с) и спора (4с).

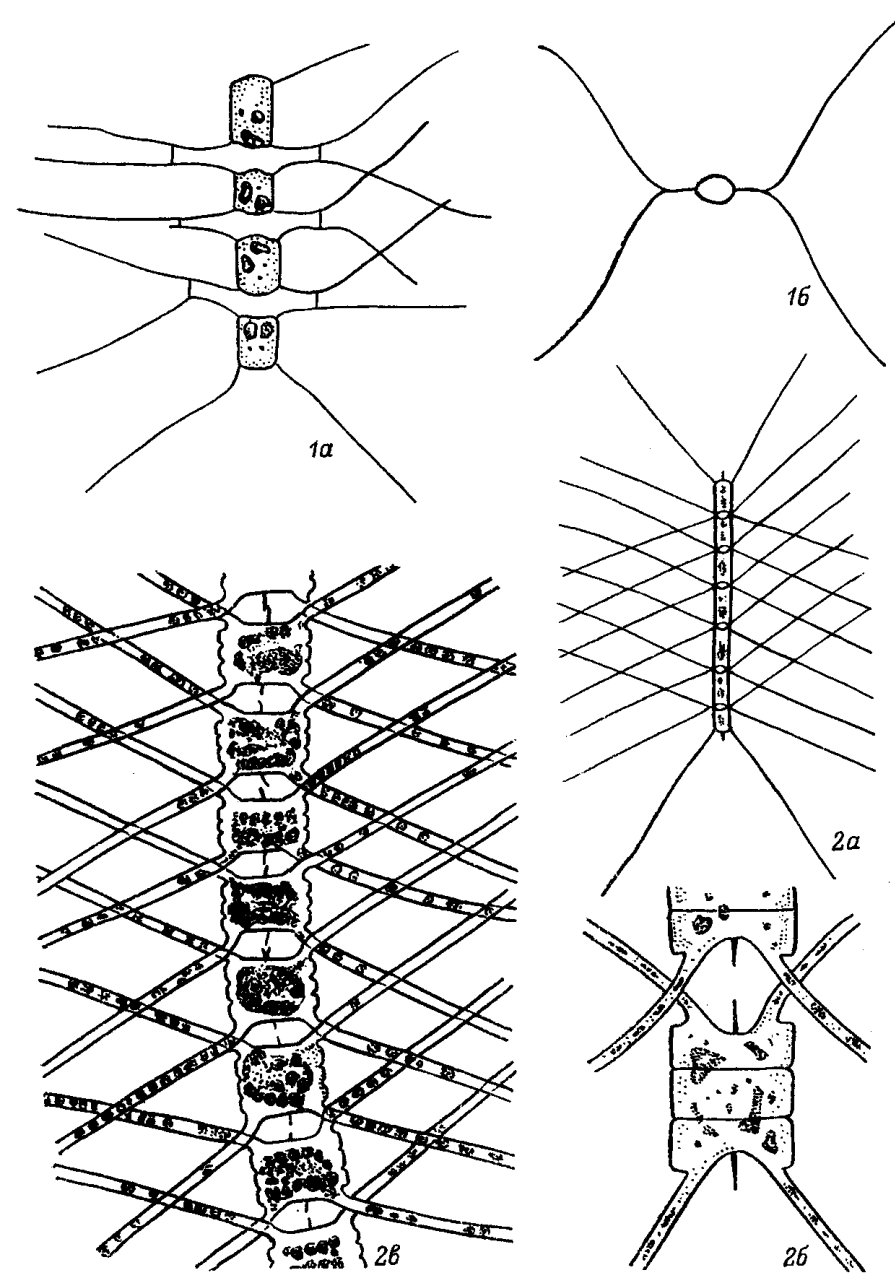


Рис. 8. 1 — *Chaetoceros anastomosans*: цепочка (1а) и вид со створки (16); 2 — *Ch. atlanticus*: общий вид колонии (2а), соединение 2 клеток в цепочку (2б) и часть колонии с хлоропластами (2с).

*Chaetoceros affinis* Laud. (рис. 7, 4a—4г; табл.-вкл. XV, 1—6).

Клетки 10—30 мкм шир., 12—30 мкм выс., в прямых цепочках. Окна линейно-эллиптические. Створки эллиптические, слегка вогнутые, загиб высокий. В центре створки конечной клетки расположен невидимый в СМ, небольшой полый вырост до 1 мкм длиной. Щетинки направлены к концам цепочки. Конечные щетинки более грубые, утолщенные на середине своей длины, с мелкими, спирально расположенными зубцами, направлены перпендикулярно к оси цепочки, коленчато изогнуты посередине. Споры с почти равновыпуклыми створками, покрытыми шипами, вторичная створка более выпуклая, чем первичная, с более длинными и редкими шипами. Хлоропласт один, крупный, пластинчатый.

Неритический эвригалинный, широко распространенный тропическо-бореальный вид.

Распространен по всей акватории Японского моря, массовое развитие вида наблюдается в прибрежье летом и осенью. В зал. Петра Великого один из доминирующих видов фитопланктонного сообщества летом.

*Chaetoceros anastomosans* Grun. (рис. 8, 1a—1б).

Клетки 12—16 мкм шир., 8—14 мкм выс., соединены в прямые или слегка изогнутые рыхлые цепочки. Окна низкие, прямоугольные, сильно вытянуты в поперечном направлении. Створки от овальных до круглых, плоские или слегка выпуклые, загиб высокий. Смежные щетинки не перекрещиваются, а соединяются мостиком такой же толщины, как щетинки. Споры с почти равновыпуклыми створками, покрытыми шипами, которые на первичной створке длиннее. Хлоропластов 2, крупных, пластинчатых.

Неритический, широко распространенный в умеренных и тропических водах вид.

В Японском море найден у берегов Японии, у о. Монерон. В зал. Посьета встречается в конце лета единичными цепочками.

*Chaetoceros atlanticus* Cl. (рис. 8, 2a—2г; табл.-вкл. XVI, 1—5).

Клетки 20—45 мкм шир., 25—45 мкм выс., в прямых цепочках. Окна высокие, 6-угольно-эллиптические. Створки широкоэллиптические, слегка выпуклые, загиб высокий. В центре створки трубковидный вырост. Все щетинки лежат в одной плоскости параллельно друг другу. Конечные щетинки короче срединных, расходятся под острым углом друг к другу. Споры не найдены. Хлоропласты многочисленные, мелкие, округлые, заходят в щетинки.

Панталассный вид, космополит.

В Японском море распространен повсеместно. В северо-западной части встречается с октября по июнь при температуре воды от  $-1.8$  до  $12$  °С. Максимальное развитие наблюдается в периоды зимнего или ранневесеннего «цветения» диатомовых водорослей, при близкой к нулю и отрицательной температуре воды.

*Chaetoceros brevis* Schütt (рис. 9, 1).

Клетки 10—20 мкм шир., 12—15 мкм выс., в коротких цепочках. Окна высокие, прямоугольные. Створки эллиптические, плоские или слегка выпуклые, загиб высокий. Щетинки тонкие, отходят от приподнятых полюсов створки. Конечные щетинки грубее и толще срединных, расходятся под прямым углом. Споры с равновыпуклыми гладкими створками. Один крупный пластинчатый хлоропласт.

Неритический вид, космополит.

В Японском море обычен во все сезоны у берегов Японии. В северной и северо-западных частях довольно редок. Отдельные колонии встречены в зал. Восток весной, а также у берегов о. Сахалин.

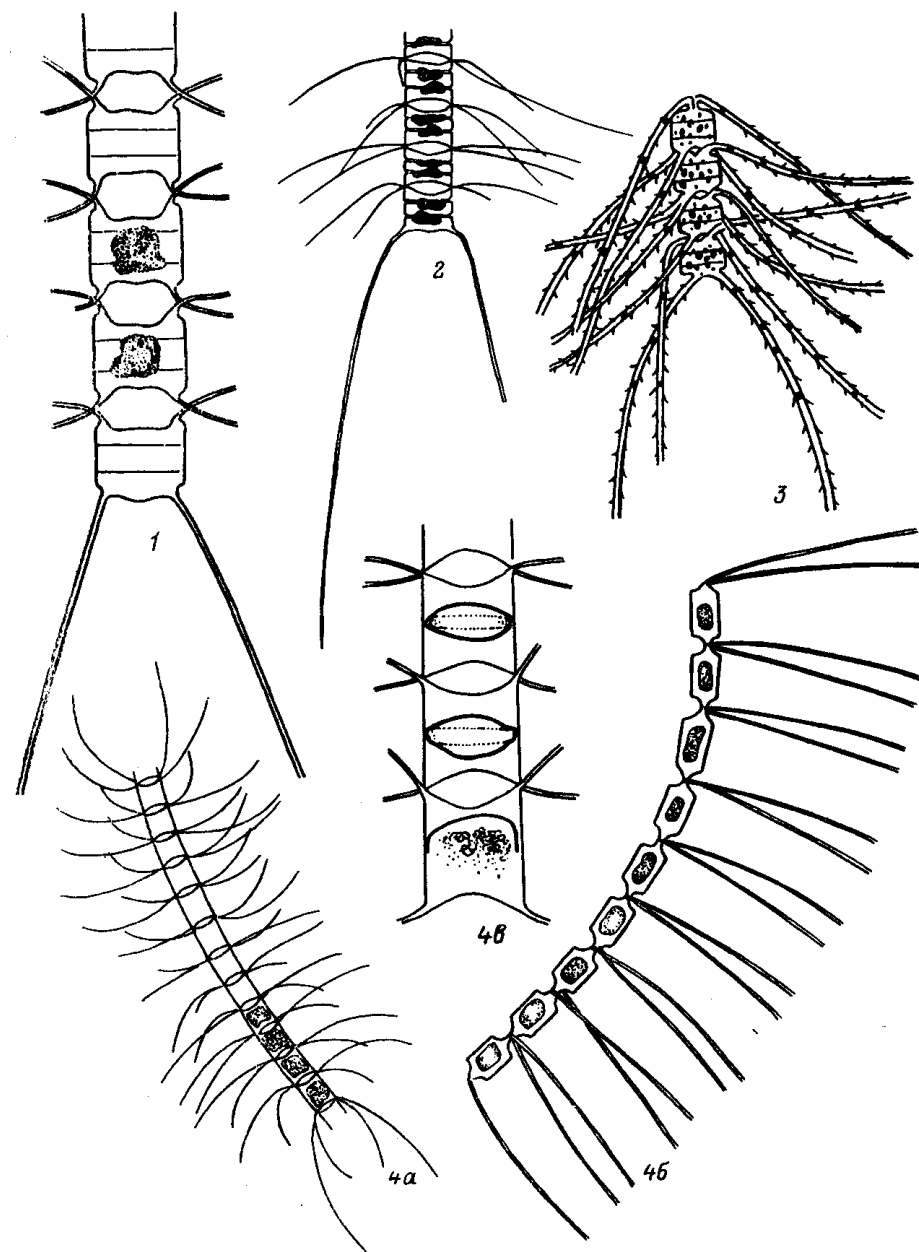


Рис. 9. 1 — *Chaetoceros brevis*: часть цепочки с конечными щетинками; 2 — *Ch. constrictus*: фрагмент цепочки с конечными щетинками; 3 — *Ch. convolutus*: общий вид колонии; 4 — *Ch. curvicaetus*: часть спиральной колонии (4a), вид колонии сбоку (4б) и фрагмент колонии в процессе формирования спор (4с).

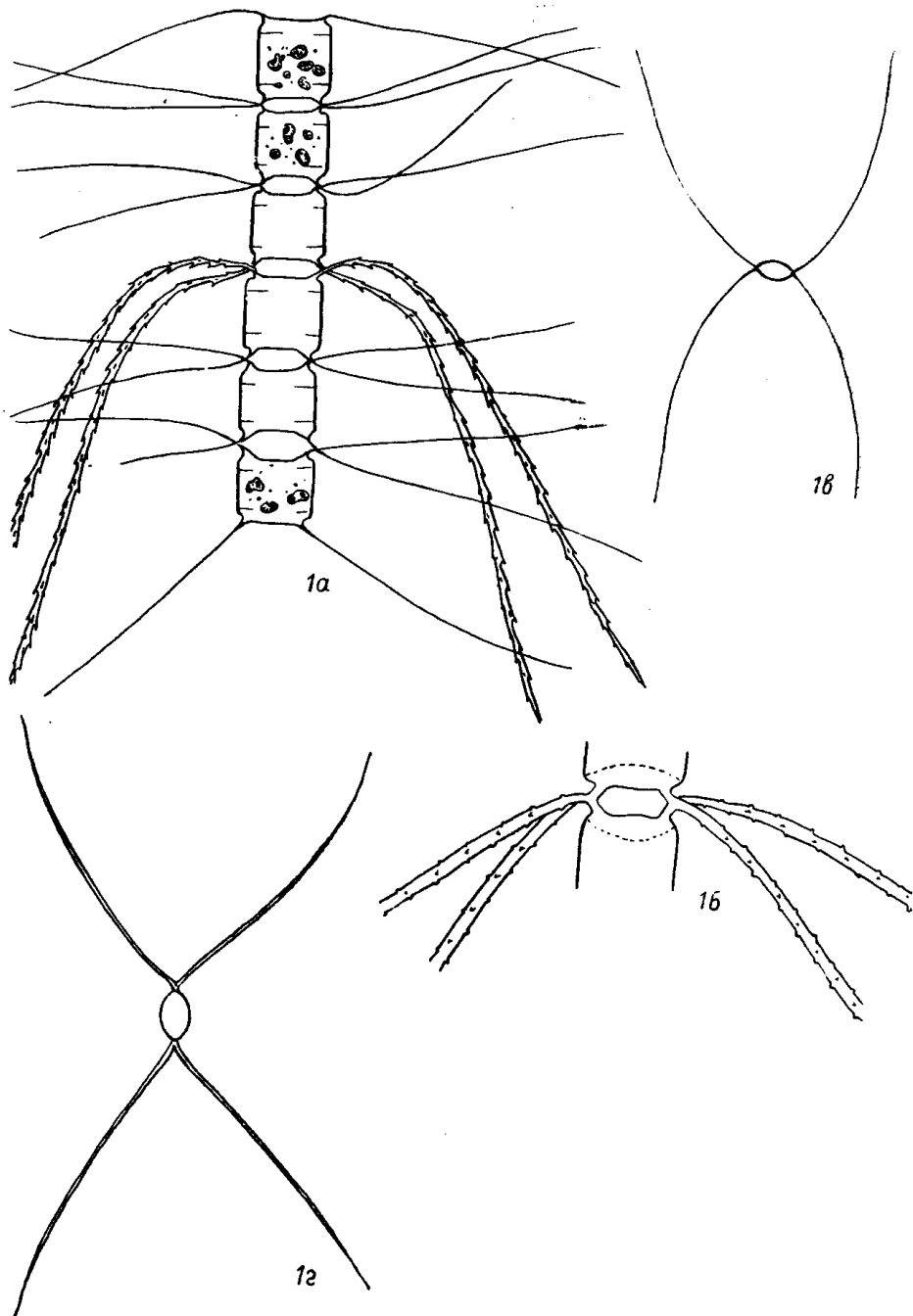


Рис. 10. 1 — *Chaetoceros compressus*: общий вид колонии (1а), 2 створки с утолщенными щетинками (1б), вид со створки (1с), клетка с утолщенными щетинками со створки (1д).

*Chaetoceros compressus* Laud. (рис. 10, 1а—1г; табл.-вкл. XVII, 6, 7).

Клетки 20—35 мкм шир., 10—35 мкм выс., в прямых или слегка перекрученных вокруг своей оси цепочках. Окна варьируют по высоте и форме от низких 6-угольно-эллиптических до высоких 4-угольных, загиб высокий. Створки широкоэллиптические, плоские или слегка выпуклые. Щетинки тонкие, в поперечном сечении круглые, с длинной базальной частью. Иногда в середине колонии смежные клетки формируют более грубые щетинки, покрытые шипиками, расположенными в спиральных рядах. Конечные щетинки не отличаются от срединных. Споры с неодинаково выпуклыми гладкими створками. Хлоропласты мелкие, пластинчатые, многочисленные.

Неритический эвритермный тропическо-бореально-арктический вид.

Широко распространен по всей акватории Японского моря, в прибрежье достигает иногда массового развития осенью, являясь доминирующим видом, максимальная плотность около 500 тыс. кл./л при биомассе 900 мг/м<sup>3</sup>.

*Chaetoceros constrictus* Gran (рис. 9, 2).'

Клетки 15—35 мкм шир., 10—25 мкм выс., в прямых цепочках. Окна узкоэллиптические, близ центра суженные. Поясок отделяется от створок ясной бороздой. Створки широкоэллиптические, плоские или слегка вогнутые, загиб высокий. В центре створки конечной клетки расположен шипик. Щетинки тонкие, с длинной базальной частью, направлены к одному из концов цепочки. Конечные щетинки толще срединных, расходятся под острым углом друг к другу. Споры с равновыпуклыми створками, покрытыми шипиками. Хлоропластов 2, крупных, пластинчатых, прилегающих к створкам.

Вид неритический, космополит.

В Японском море распространен зимой у берегов Японии, в северо-западной части встречается весной и осенью, изредка.

*Chaetoceros convolutus* Castr. (рис. 9, 3; табл.-вкл. XVII, 1—4).

Клетки 15—30 мкм шир., 20—30 мкм выс., в прямых или слегка изогнутых цепочках. Окна небольшие, частично прикрыты щетинками. В центре створки трубковидный вырост. Загиб высокий. Створки широкоэллиптические, различные: эпивальва выпуклая, щетинки отходят от центра, их основания сближены; гиповальва плоская, щетинки не соприкасаются друг с другом, отходят близ полюсов. Все щетинки направлены к одному концу цепочки, покрыты шипами. Конечные щетинки не отличаются от срединных. Споры не найдены. Хлоропласты мелкие, пластинчатые, многочисленные, заходят в щетинки.

Вид панталассный, биполярный.

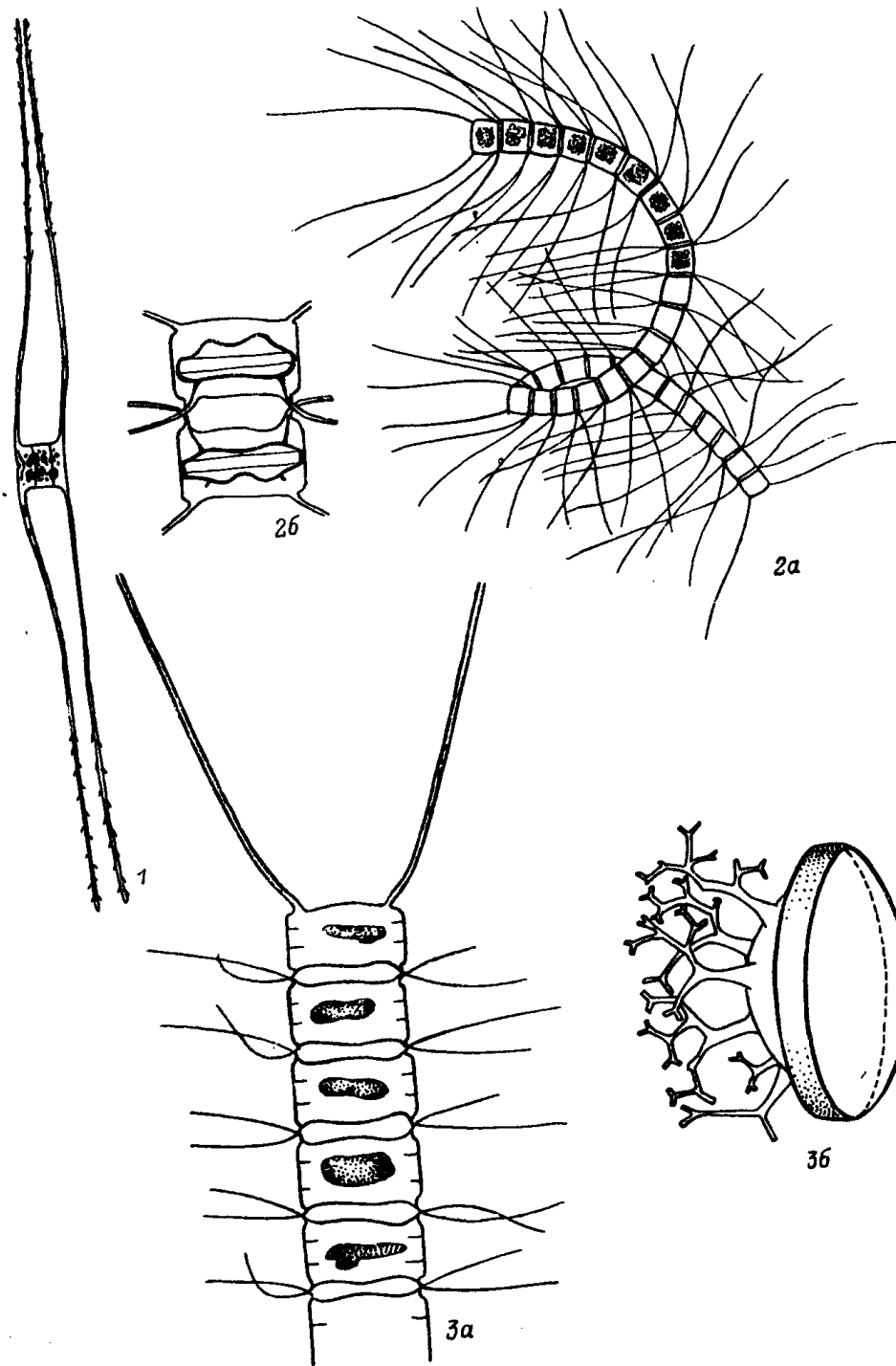
Распространен по всей акватории Японского моря. В северной и северо-западной частях моря обычен зимой и весной (плотность популяций не превышает 10 тыс. кл./л), а в юго-западной — присутствует в значительном количестве осенью. В зал. Петра Великого является сопутствующим видом зимнего или зимне-весеннего «цветения» диатомей.

*Chaetoceros curvisetus* Cl. (рис. 9, 4а—4б).

Клетки 10—30 мкм шир., 12—35 мкм выс., в спирально извитых цепочках. Окна высокие, широкоэллиптические, иногда почти круглые. Створки эллиптические, вогнутые, загиб низкий. Щетинки отходят от приподнятых полюсов створки, сначала направлены перпендикулярно к оси цепочки, затем изгибаются к одному из ее концов. Конечные щетинки не отличаются от срединных. Споры с гладкими, более или менее одинаково выпуклыми створками. Хлоропласт один, крупный, пластинчатый.

Неритический тропическо-бореальный вид.

Встречается по всей акватории Японского моря в течение года. В северной и северо-западной частях моря — летом и ранней осенью, немногочислен.



В юго-восточной части у берегов — один из доминирующих видов в октябре [Ohwada, 1972].

**Chaetoceros danicus** Cl. (рис. 11, 1).

Клетки 12—20 мкм шир., 10—25 мкм выс., одиночные или в коротких цепочках из 2—4 клеток. Окна эллиптические, плохо различимые. Створки широкоэллиптические, плоские или слегка вогнутые в центре. Щетинки отходят от полюсов створки, направлены перпендикулярно к оси цепочки, покрыты шипиками. Конечные щетинки не отличаются от срединных. Споры не найдены. Хлоропласты мелкие, многочисленные, заходят в щетинки.

Панталассный эвригалинный тропическо-бореально-арктический вид.

Встречается по всей акватории Японского моря, немногочислен. В прибрежных водах северо-западной части найден летом, единично.

**Chaetoceros debilis** Cl. (рис. 11, 2a, 2b).

Клетки 12—30 мкм шир., 10—25 мкм выс., в длинных, спирально извитых цепочках. Окна высокие, широколинейные, на середине слегка сжатые. Створки широкоэллиптические, плоские или слегка выпуклые, загиб низкий. Щетинки тонкие, длинные, с короткой базальной частью, направлены перпендикулярно к оси цепочки. Конечные щетинки не отличаются от срединных. Споры располагаются в центре клетки. Створки с одной или 2 выпуклостями. Первичная створка с 2 шипами, доходящими до основания щетинок материнской клетки, вторичная — гладкая, иногда с одним или 2 короткими шипами. Хлоропласт один, крупный, пластинчатый.

Неритический тропическо-бореально-арктический вид.

В Японском море встречается повсеместно. В северо-западной части обилеен зимой (до 400—600 тыс. кл./л), весной (более 10 тыс. кл./л), иногда в начале лета. Максимальная плотность популяций (около 5 млн. кл./л) отмечена в Амурском заливе при раннелетнем цветении в июне. Один из доминирующих или субдоминирующих видов зимнего или зимне-весеннего цветения диатомей в зал. Петра Великого при отрицательной (—1.5 °C) и близкой к нулю температуре воды. В юго-западной части моря доминирует иногда у берегов в октябре [Ohwada, 1972].

**Chaetoceros decipiens** Cl. (рис. 12, 1a—1e; табл.-вкл. XVIII, 1—5).

Клетки 20—50 мкм шир., 20—45 мкм выс., в прямых цепочках. Окна 6-угольно-эллиптические, варьирующие по высоте и форме в пределах одной колонии. Створки узкоэллиптические, плоские или слегка выпуклые, загиб высокий. Смежные щетинки срастаются в основании на протяжении 10—20 мкм, направляясь перпендикулярно к оси цепочки, затем расходятся под острым углом. Конечные щетинки грубее срединных, в основании коленчато изогнуты, направлены параллельно оси цепочки. Споры не найдены. Хлоропласты округлые, многочисленные.

Панталассный вид, космополит.

В Японском море распространен повсеместно. Довольно многочислен (до 100 тыс. кл./л) у берегов Приморья и Сахалина весной и осенью, при температуре воды от 1.5 до 8 °C. В юго-западной части моря встречается с февраля по май, а также в ноябре [Kawarada, 1965].

**Chaetoceros diadema** (Ehr.) Gran (= *C. subsecundus* (Grun.) Hust.) (рис. 11, 3a, 3b).

Клетки 20—40 мкм шир., 20—35 мкм выс., в прямых или слегка перекрученных вокруг своей оси цепочках. Окна низкие, 6-угольные, на середине су-

Рис. 11. 1 — *Chaetoceros danicus*: вид с поиска; 2 — *Ch. debilis*: общий вид колонии (2a) и споры (2b); 3 — *Ch. diadema*: часть цепочки с конечными щетинками (3a) и эпитека споры (3b).

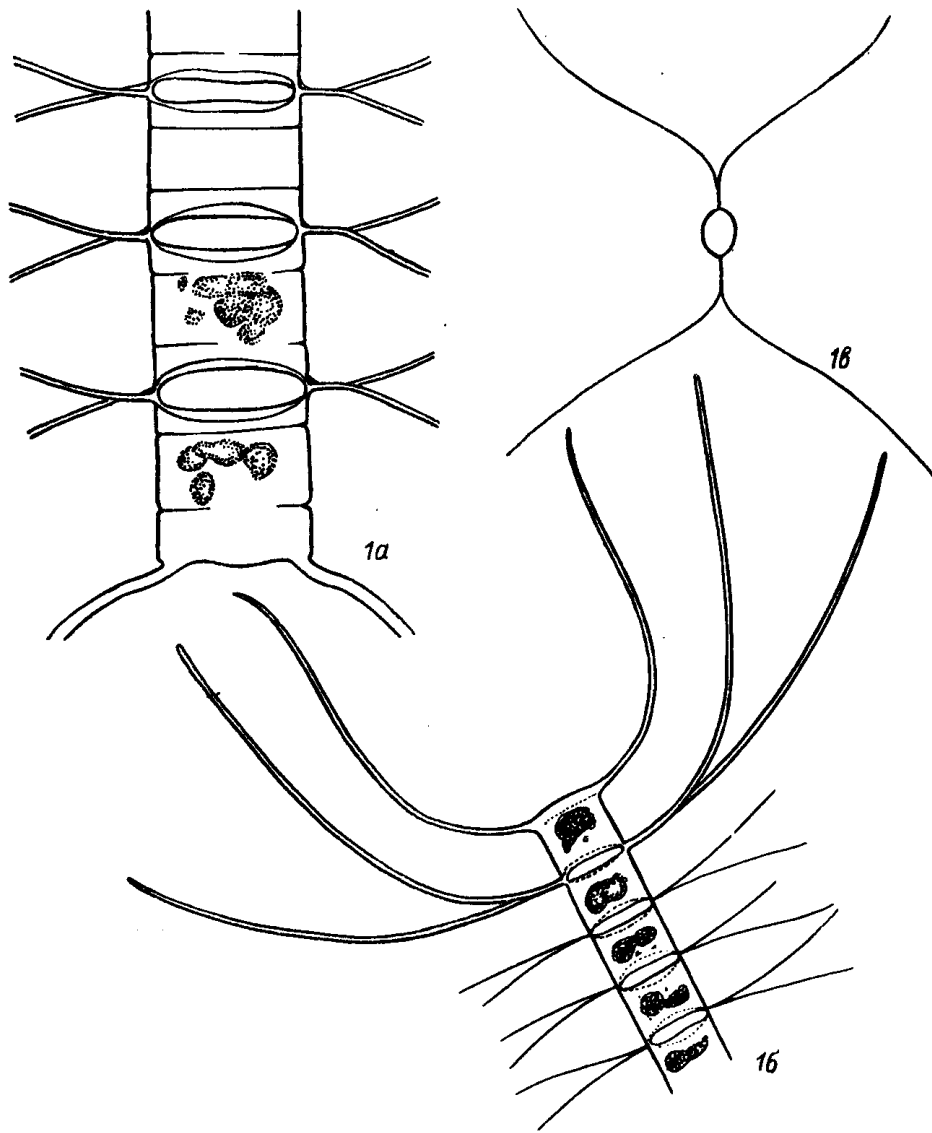


Рис. 12. 1 — *Chaetoceros decipiens*: фрагменты колоний (1а, 1б) и клетка со створки (1с).

женные. Створки эллиптические, плоские, с незначительной центральной выпуклостью, загиб высокий. Щетинки тонкие с длинной базальной частью, отходят слегка отступя от края створки и направлены к концам цепочки. Конечные щетинки грубее срединных, у основания коленчато изогнуты, расходятся под острым углом друг к другу. Споры с разновыпуклыми створками. Первичная створка более выпуклая, чем вторичная, с длинными, дихотомически ветвящимися выростами. Вторичная створка гладкая. Хлоропласт один, крупный, пластинчатый.

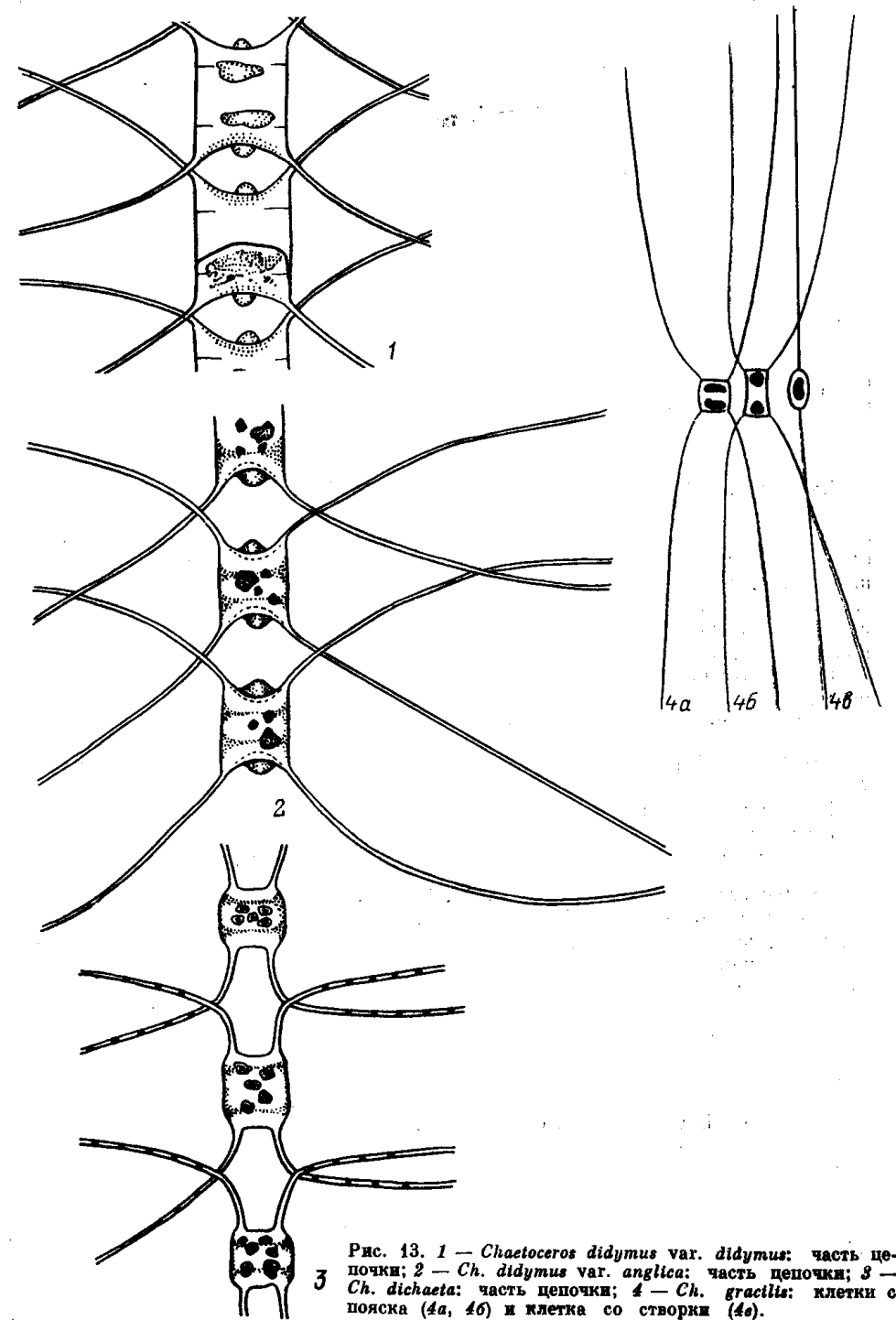


Рис. 13. 1 — *Chaetoceros didymus* var. *didymus*: часть цепочки; 2 — *Ch. didymus* var. *anglica*: часть цепочки; 3 — *Ch. dichæta*: часть цепочки; 4 — *Ch. gracilis*: клетки с пояском (4а, 4б) и клетка со створки (4с).

Неритический, широко распространенный бореально-арктический вид, по Семиной [1981] — тропическо-бореально-арктический.

Распространен по всей акватории Японского моря, у берегов Приморья обилён осенью и зимой, максимальная концентрация достигает 80 тыс. кл./л. В зал. Петра Великого один из сопутствующих видов зимнего «цветения» диатомей замерзающих заливов.

***Chaetoceros dichæta* Ehr. (рис. 13, 3).**

Клетки 10—35 мкм шир., 10—30 мкм выс., соединены в более или менее длинные прямые цепочки. Окна высокие, 6-угольные. Створки почти круглые, плоские, загиб высокий. Щетинки отходят отступя внутрь от края створки, после скрещивания направляются перпендикулярно к оси цепочки, затем отклоняются к ее концам. Конечные щетинки расходятся под острым углом друг к другу. Споры не найдены. Хлоропласты мелкие, округлые, многочисленные, заходят в щетинки.

Океанический тропическо-бореальный вид, широко распространен в умеренных и тропических водах. Встречается у берегов Японии, США, Англии, южной части Индийского океана [Sournia et al., 1979], Австралии, Новой Зеландии.

В Японском море отмечен летом у о. Монерон и в зал. Посыета, редко.

***Chaetoceros didymus* Ehr. var. *didymus* (рис. 13, 1; табл.-вкл. XIX, 5, 6).**

Клетки 10—35 мкм шир., 8—12 мкм выс., в прямых цепочках. Окна высокие, эллиптические. Створки от эллиптических до круглых. Центральная часть створки сильно выпуклая, поверхность гладкая или покрыта многочисленными шипами. Щетинки пересекаются на некотором расстоянии от полюсов створки. Конечные щетинки не отличаются от срединных. Споры с разновыпуклыми гладкими створками: первичная — коническая, вторичная — уплощенная. Хлоропластов 2, крупных, пластинчатых.

Неритическая, широко распространенная в северном полушарии разновидность.

В Японском море обильна летом и осенью при температуре воды 5—20 °С.

***Chaetoceros didymus* var. *anglica* (Grun.) Grun (рис. 13, 2; табл.-вкл. XIX, 1—4).**

Щетинки пересекаются далеко от своего основания, образуя большие ромбические окна.

Экология и распространение сходны с типовой разновидностью.

***Chaetoceros gracilis* Schütt (рис. 13, 4a—4c).**

Клетки 6—10 мкм шир., 5—8 мкм выс., одиночные. Створки эллиптические, вогнутые, загиб высокий. Щетинки тонкие, прямые, длинные, у основания изогнуты, направлены параллельно друг другу. Споры с равномерно выпуклыми створками, покрытыми шипиками. Хлоропластов 2, пластинчатых.

Неритический эвритермный, широко распространенный в умеренных и тропических водах вид.

В Японском море встречается весной у берегов, в эвтрофных заливах (Амурский) иногда обилён.

***Chaetoceros karianus* Grun. (рис. 14, 1a, 1б).**

Клетки 5—15 мкм шир., 5—10 мкм выс., в коротких цепочках из 2 клеток. Окна узкоэллиптические или ланцетные. Створки эллиптические, вогнутые,

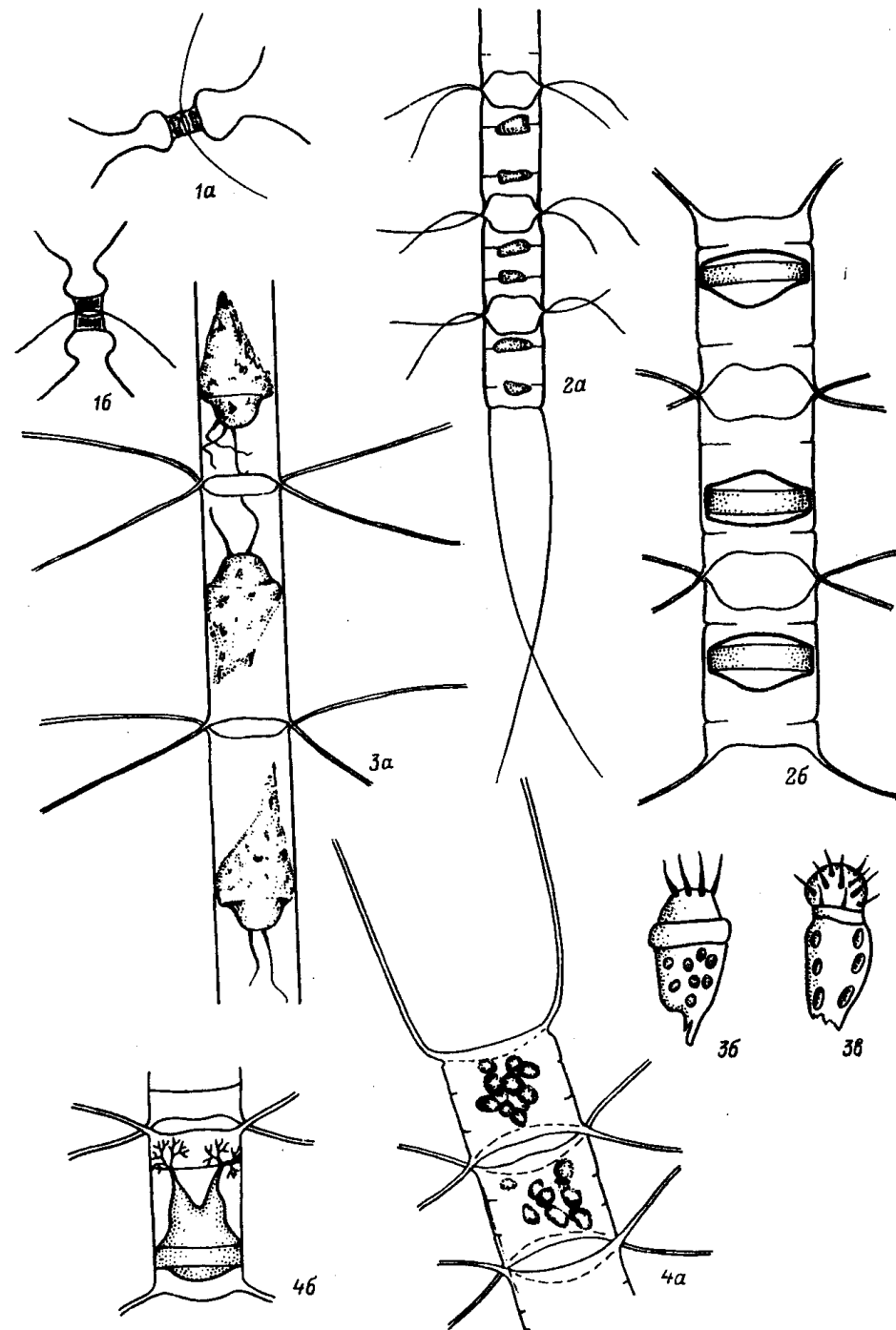


Рис. 14. 1 — *Chaetoceros karianus*: общий вид колоний (1a, 1б); 2 — *Ch. lactinosus*: часть колонии с концевыми щетинками (2a) и споры (2б); 3 — *Ch. lauderi*: фрагмент колонии с формирующимися спорами (3a) и споры (3б, 3в); 4 — *Ch. mitra*: часть цепочки (4a) и спора (4б).

загиб высокий. Щетинки тонкие. Конечные щетинки отличаются от срединных; в основании дугообразно изогнуты, далее расходятся под прямым углом друг к другу. Споры не найдены. Хлоропласт один, крупный, пластинчатый.

Неритический арктический вид. Распространен в арктической зоне у берегов СССР, Канады, а также в Гренландском, Азовском и Черном морях.

В Японском море встречается зимой в прибрежных водах западной части моря, изредка.

***Chaetoceros lacinosus* Schütt (рис. 14, 2a, 2б).**

Клетки 10—25 мкм шир., 15—25 мкм выс., в длинных прямых цепочках. Окна высокие, округло-прямоугольные. Створки эллиптические, плоские или слегка выпуклые, загиб высокий. Щетинки тонкие, с длинной базальной частью, в месте пересечения коленчато изогнуты, направлены к концам цепочки. Конечные щетинки грубее и толще срединных, направлены параллельно оси цепочки, концы их сближены, часто пересекаются. Споры с неодинаково выпуклыми гладкими створками. Хлоропластов 2, крупных, пластинчатых.

Неритический тропическо-бореально-арктический вид.

Встречается по всей акватории Японского моря, довольно обилен в прибрежных водах (до 80 тыс. кл./л) летом и осенью.

***Chaetoceros lauderi* Ralfs (рис. 14, 3a—3в).**

Клетки 15—35 мкм шир., 20—60 мкм выс., соединены в длинные прямые или слегка перекрученные вокруг своей оси (при образовании спор) цепочки. Окна низкие, линейные, слегка сжатые в центре. Створки от широкоэллиптических до круглых, загиб низкий. Щетинки тонкие, длинные, направлены перпендикулярно к оси цепочки. Конечные щетинки отличаются от срединных направлением и слабой волнистостью. Вид сходен с *C. teres* Cl., но отличается строением спор. Споры с разновыпуклыми створками. Первичная споры сильновыпуклая, с несколькими прямыми или изогнутыми грубыми шипами, иногда достигающими значительной длины. Форма споры сильно варьирует. Хлоропласты эллипсоидные, довольно крупные, от 6 до 20 в каждой клетке.

Неритический тропическо-бореальный вид. Распространен в Черном, Балтийском, Северном и Средиземном морях, Южно-Курильском проливе, у берегов Австралии, Японии, южной Калифорнии.

В Японском море обитает в юго-восточной части, в северо-западной найден впервые в зал. Восток, летом. Встречается у берегов южного Приморья летом, концентрация не превышает 500 кл./л.

***Chaetoceros mitra* (Bail.) Cl. (рис. 14, 4a, 4б).**

Клетки 30—65 мкм шир., 25—60 мкм выс., в коротких прямых цепочках. Окна низкие, эллиптические, на середине более или менее суженные. Створки эллиптические, вогнутые или незначительно выпуклые по центру. Щетинки с короткой базальной частью, пересекаются у самого основания, расходятся под острым углом друг к другу. Конечные щетинки толще срединных, направлены параллельно оси цепочки. Споры с разновыпуклыми створками: первичная с 2 выпуклостями, несущими по дихотомически ветвящемуся выросту, вторичная — слабовыпуклая. Хлоропласты мелкие, округлые, многочисленные.

Неритический бореально-арктический вид. Встречается в северных и дальневосточных морях, а также в Черном море.

В Японском море обитает в прибрежных водах северо-западной части весной и осенью, как правило, немногочислен. В Амурском заливе обычно сопутствует подледному «цветению» диатомей.

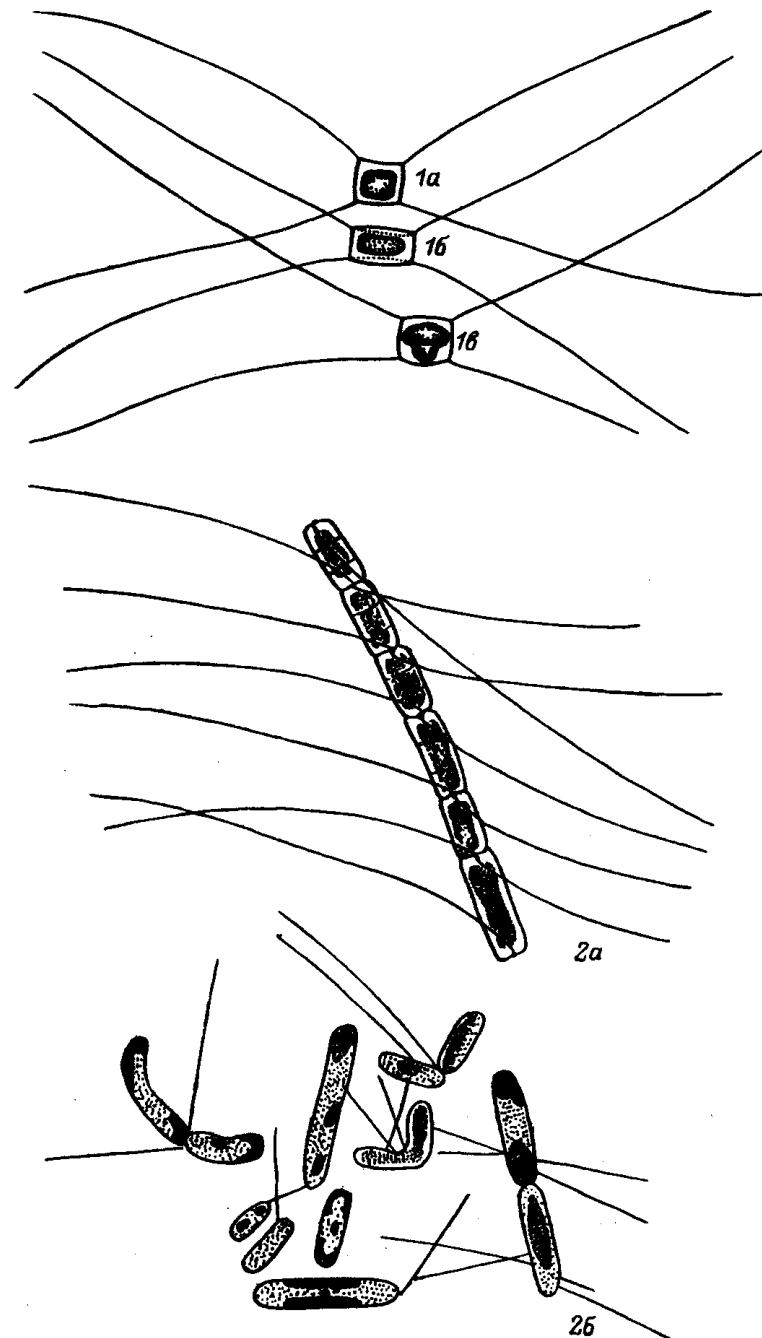


Рис. 15. 1 — *Chaetoceros muelleri*: клетки с пояска (1a, 1б) и клетка со спорой (1в); 2 — *Ch. paulsenii*: общий вид цепочки (2a) и клетки в период «цветения» (2б).



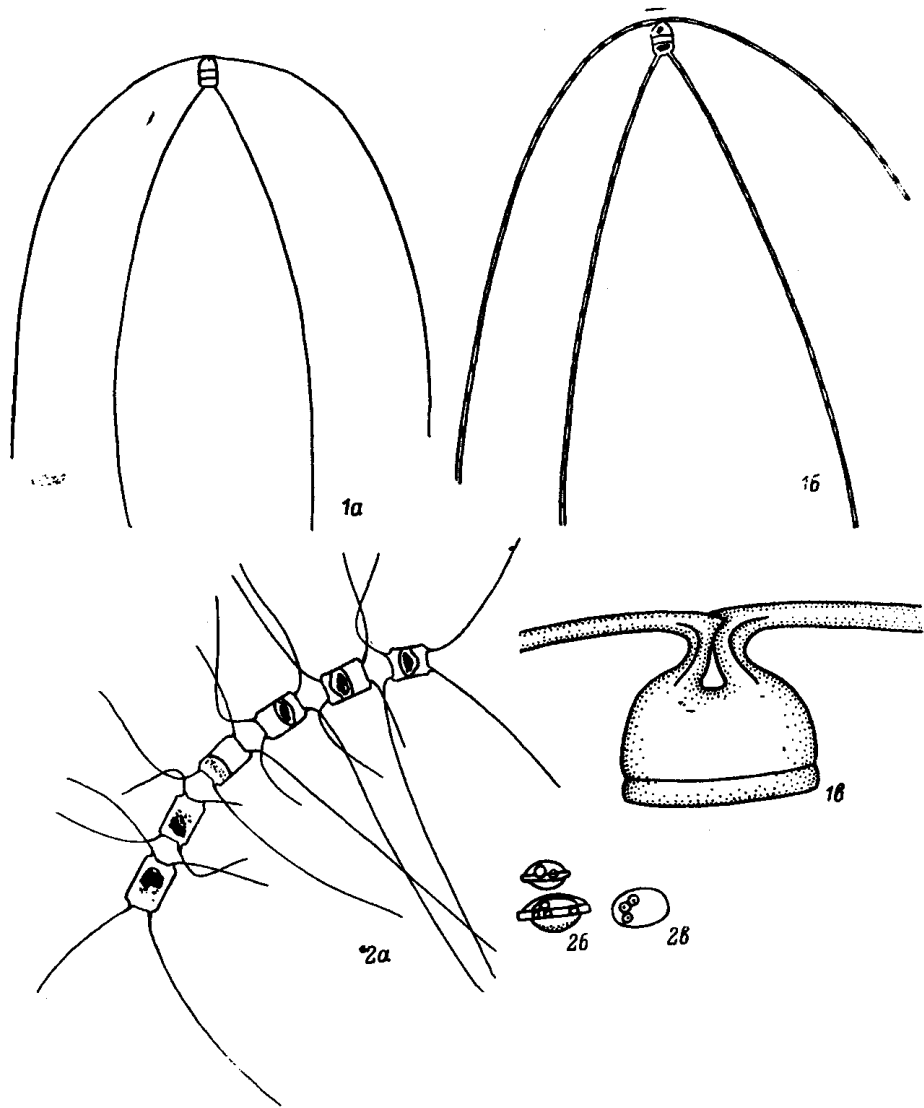
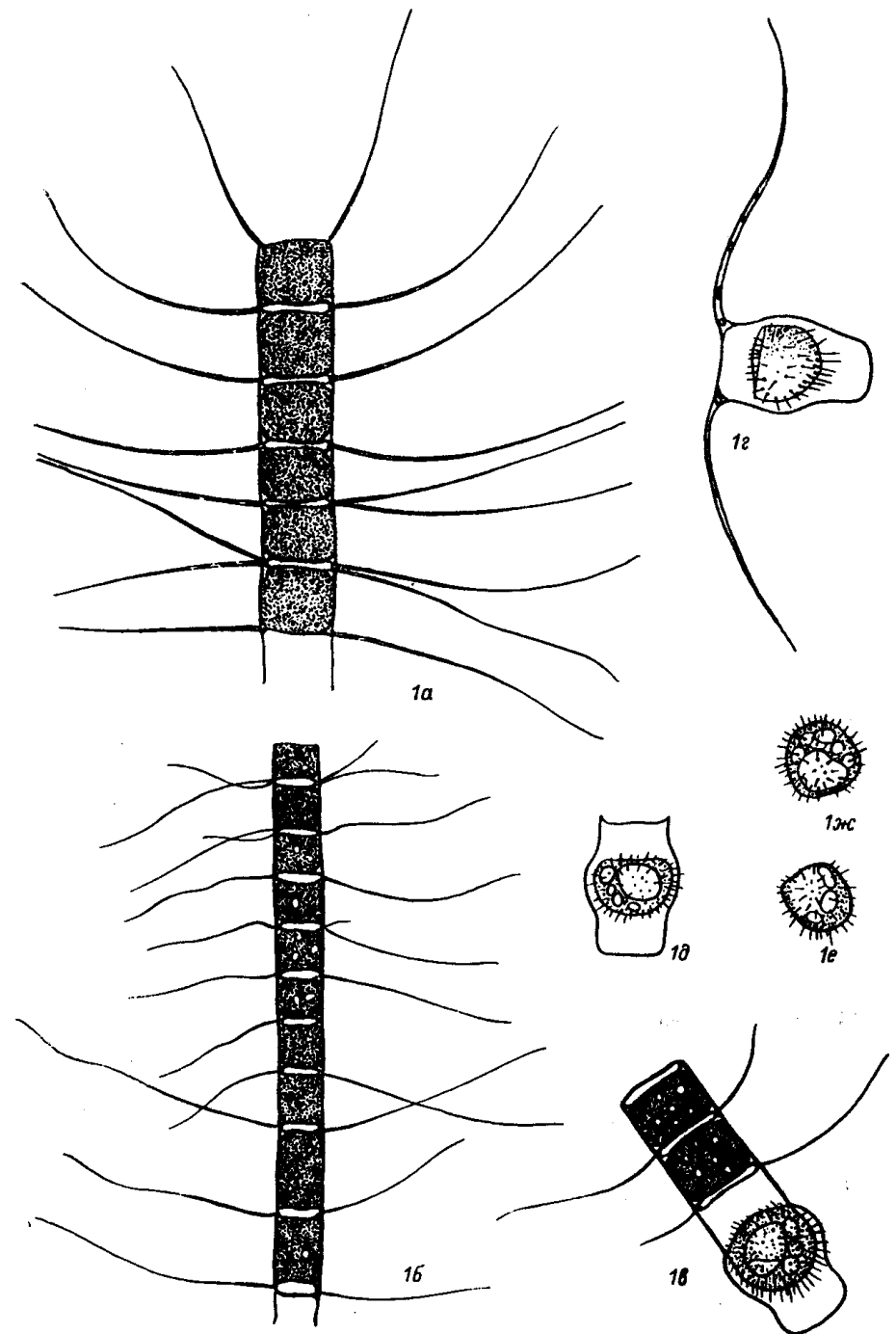


Рис. 16. 1 — *Chaetoceros peruvianus*: общий вид клетки (1а), фрагмент клетки с хлоропластами (1б) и эпитека (1с); 2 — *Ch. socialis* f. *socialis*: общий вид цепочки в процессе формирования спор (2а), споры, вид с пояска (2б) и спора со створки (2с).

***Chaetoceros muelleri* Lemm. (рис. 15, 1а—1с).**

Клетки 5—15 мкм шир., 5—10 мкм выс., низкоцилиндрические, одиночные, реже — в коротких цепочках по 2—4 клетки. Створки от овальных до круглых, плоские или слегка выпуклые. Щетинки тонкие, длинные, прямые, отходят

Рис. 17. 1 — *Chaetoceros pseudocrintus*: фрагменты колоний (1а, 1б), формирование спор (1с) и споры (1с—1ж).



от полюсов створки под острым углом друг к другу. Споры с гладкими разно-выпуклыми створками: первичная — равномерно выпуклая, вторичная — значительно, с усеченной верхушкой. Хлоропласт один, крупный, пластинчатый.

Вид неритический, солоноватоводный, широко распространен в опресненных районах морей и в континентальных водоемах.

В Японском море найден в мелководных бухтах зал. Посьета, подверженных опреснению (до 24—28 ‰) в период позднелетних ливневых дождей. При относительно невысокой плотности популяций (до 2—6 тыс. кл./л) встречался в зал. Восток и б. Мелководной.

***Chaetoceros paulseni* Ostf. (рис. 15, 2a, 2б).**

Клетки 5—7 мкм выс., в коротких цепочках, парные или одиночные. Створки от овальных до круглых, загиб высокий. Створки смежных клеток соприкасаются всей поверхностью, благодаря чему окна почти неравличимы или отсутствуют. Щетинки тонкие, длинные, с короткой базальной частью, направлены по диагонали к оси цепочки, поэтому в препаратах цепочка видна с боковой стороны. Конечные щетинки отличаются от срединных только расположением: у основания они круто изогнуты и направлены к противоположному концу цепочки. Споры с равновыпуклыми створками: первичная цилиндрическая, с выпуклой верхушкой, покрыта шипиками, вторичная слабовыпуклая, с выростом. Хлоропласт один, крупный, пластинчатый.

Неритический морской солоноватоводный вид, согласно А. И. Прошкиной-Лавренко [1955] — стеногалинный, довольно редкий. Известен из Каспийского, Черного, Азовского и Аральского морей.

В Японском море встречен в бухтах зал. Посьета летом, в прол. Старка в августе наблюдалось его «цветение».

***Chaetoceros peruvianus* Bright. (рис. 16, 1a—1б).**

Клетки 15—35 мкм шир., 15—40 выс., цилиндрические, одиночные. Створки овальные, разные: эпивальва выпуклая, щетинки сближены у основания, а затем отходят от центра створки, образуя дугу, гиповальва плоская, щетинки отходят отступя внутрь от края створки, не соприкасаются и расходятся под острым или прямым углом друг к другу. Щетинки очень длинные, 4-гранные, с грубыми длинными шипами. Споры не найдены. Хлоропласты мелкие, многочисленные, заходят в щетинки.

**Панталассный тропическо-антарктический вид.**

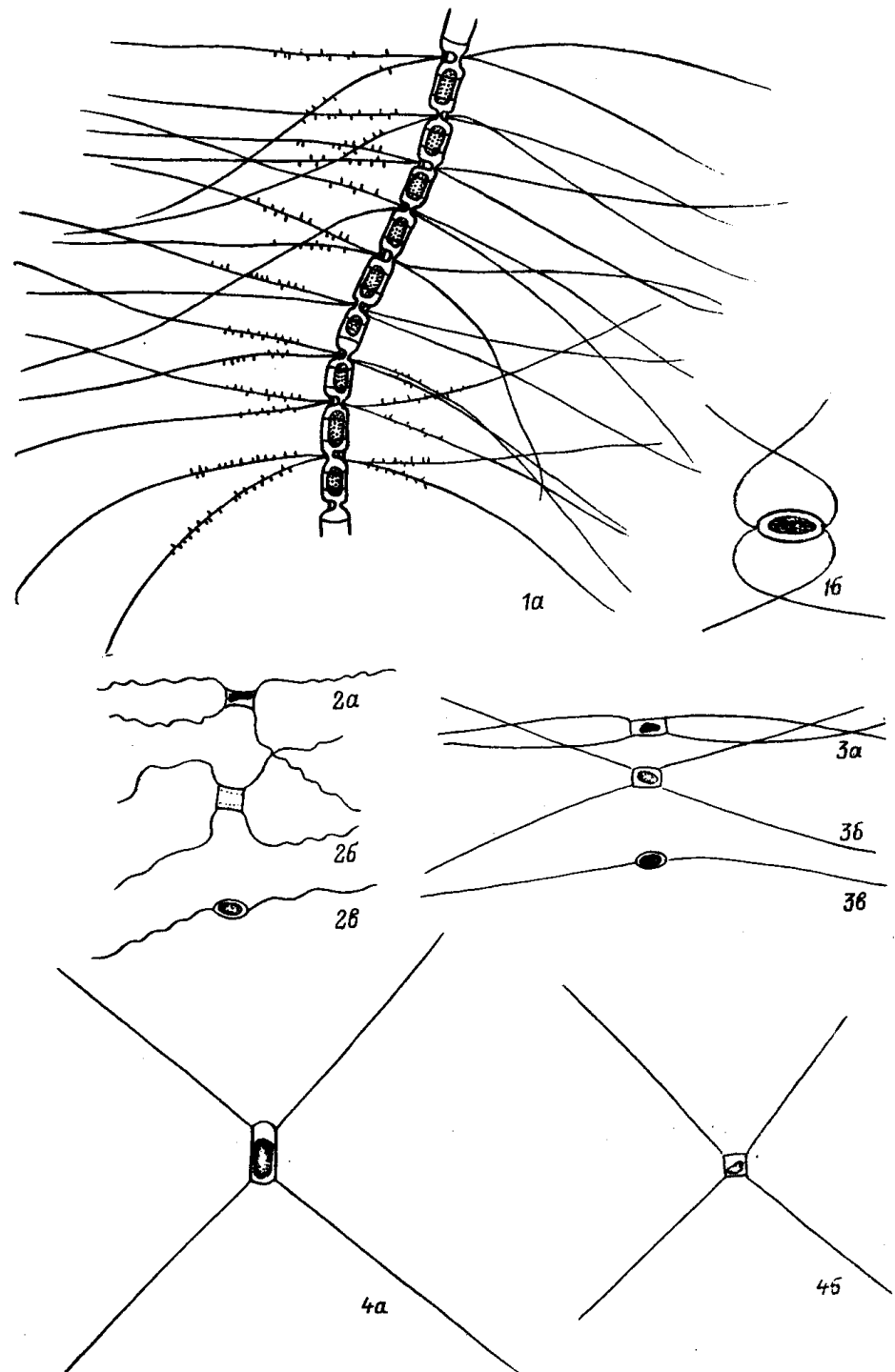
Распространен в открытых и прибрежных водах Японского моря летом и ранней осенью. В северо-западной части моря бывает обилен в струях теплого Цусимского течения летом.

***Chaetoceros pseudocrinitus* Ostf. (рис. 17, 1a—1ж).**

Клетки 10—25 мкм шир., 12—40 мкм выс., в прямых длинных цепочках. Окна низкие, линейные. Створки широкоэллиптические, плоские, с приподнятыми полюсами, загиб высокий. Щетинки в поперечном сечении круглые, длинные, тонкие, отходят перпендикулярно к оси цепочки. Конечные щетинки направлены под углом 30—35° к оси цепочки. Споры с неодинаково выпуклыми створками, покрыты шипиками. Хлоропласт один, крупный, пластинчатый.

Неритический эвригалинный, широко распространенный бореальный вид.

Рис. 18. 1 — *Chaetoceros radicans*: цепочка (1a) и клетка со створки (1б); 2 — *Ch. septentrionalis*: клетки с пояска (2a, 2б) и клетка со створки (2в); 3 — *Ch. simplex* var. *simplex*: клетки с пояска (3a, 3б) и клетка со створки (3в); 4 — *Ch. simplex* var. *calcitrans*: клетки с пояска (4a, 4б).



Распространен по всей акватории северо-западной части Японского моря, обилен зимой и ранней весной. Один из 3 доминирующих видов диатомей наряду с *Thalassiosira nordenskioeldii* и *Chaetoceros debilis*, вызывающих зимние подледные «цветения» фитопланктона при отрицательной температуре воды ( $-0.2 \div -1.8^\circ\text{C}$ ) в Амурском заливе и некоторых бухтах зал. Посыета. Плотность популяций достигала 1—1.5 млн кл./л.

***Chaetoceros radicans* Schütt (рис. 18, 1a—1б; табл.-вкл. XVIII, 6).**

Клетки 12—22 мкм шир., 10—25 мкм выс., в прямых или слегка изогнутых, перекрученных вокруг своей оси цепочках. Окна низкие, линейные. Створки широкоэллиптические, плоские или слегка выпуклые на середине. Щетинки с длинной базальной частью, отходят несколько отступя от края створки, направлены параллельно поперечной оси створки, поэтому в препарате цепочки видны с боковой стороны. Щетинки тонкие, длинные, с многочисленными, дихотомически ветвящимися выростами, видимыми в СМ как шипики. Конечные щетинки не отличаются от средних. Споры с разновыпуклыми гладкими створками: первичная — коническая, иногда с усеченной верхушкой, вторичная — уплощенная. Хлоропласт один, крупный, пластинчатый.

Неритический, широко распространенный в умеренных водах вид.

В Японском море встречается весной, реже — летом, обилен осенью (до 150 тыс. кл./л.).

***Chaetoceros septentrionalis* Oestr. (рис. 18, 2a—2б).**

Клетки 4—12 мкм шир., 8—16 мкм выс., цилиндрические, одиночные. Створки эллиптические, вогнутые, загиб высокий. Щетинки тонкие, нежные, спирально извитые. Споры не найдены. Хлоропластов 2, крупных, пластинчатых.

Неритический бореально-арктический вид. Широко распространен в арктических водах СССР и Канады [Hsiao, 1983], у берегов Швеции, Дании, в Балтийском, Черном и Азовском морях.

Встречается в северо-западной части Японского моря при отрицательной и близкой к нулю температуре воды, нередко.

***Chaetoceros simplex* Ostf. var. *simplex* (рис. 18, 3a—3б).**

Клетки 5—20 мкм шир., 7—10 мкм выс., цилиндрические, одиночные. Панцирь тонкий. Створки эллиптические, плоские или слегка выпуклые. Щетинки тонкие, длинные, отходят от полюсов створки и направлены параллельно или под острым углом друг к другу. Споры с более или менее разновыпуклыми створками, покрытыми шипиками. Хлоропласт один, крупный, пластинчатый.

Неритическая эвригалинная бореальная разновидность. Широко распространена в опресненных районах морей и солоноватых континентальных водоемах.

В северо-западной части Японского моря встречается на распресненных акваториях весной и осенью.

***Chaetoceros simplex* var. *calcitrans* Pauls. (рис. 18, 4a, 4б).**

Клетки 5—10 мкм шир., 7—12 мкм выс., цилиндрические, одиночные. Отличаются от типовой разновидности прямыми щетинками, расположенными по диагонали к клетке.

Неритическая морская и солоноватоводная бореальная разновидность. Известна из Каспийского, Азовского, Черного и Охотского морей, а также у берегов Исландии и Дании.

В Японском море обычна у берегов при низкой плотности популяции, в холодное время года встречается чаще.

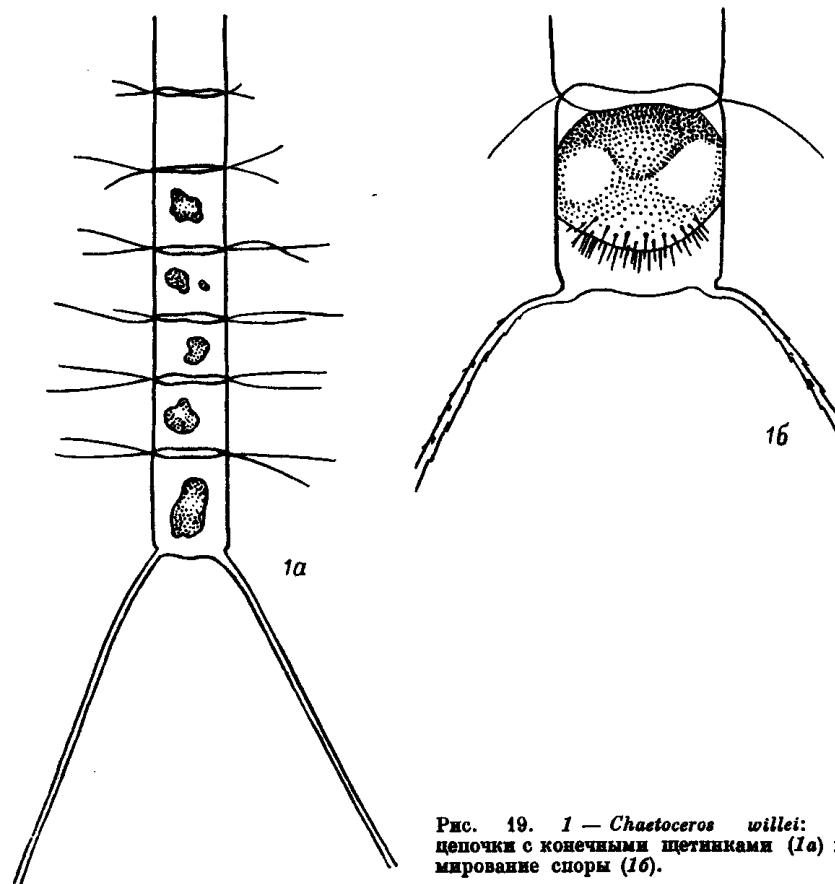


Рис. 19. 1 — *Chaetoceros willei*: часть цепочки с конечными щетинками (1a) и формирование споры (1б).

***Chaetoceros socialis* Laud. f. *socialis* (рис. 16, 2a—2б; табл.-вкл. XVII, 5).**

Клетки 5—10 мкм шир., 5—8 мкм выс., в коротких, дугообразно изогнутых цепочках, нередко образующих рыхлые шарообразные слизистые скопления. Окна довольно высокие, 6-угольные. Створки широкоэллиптические, плоские или слегка выпуклые, загиб высокий. Все щетинки тонкие, с длинной базальной частью. 3 щетинки каждой клетки относительно короткие, 4-я длинная, соединенная с концами подобных щетинок, образующих центр шарообразной колонии. Конечные щетинки не отличаются от средних. Споры с разновыпуклыми створками, покрытыми шипиками. Хлоропласт один, крупный, пластинчатый.

Неритическая, широко распространенная тропическо-бореальная форма.

Развивается в массе осенью и весной, как в прибрежных, так и в открытых водах Японского моря [Мещерякова, 1960]. В юго-восточной части моря в феврале составляет большую часть сообщества фитопланктона до глубины 50 м [Ohwada, 1972].

***Chaetoceros willei* Gran (= *C. affinis* var. *willei* (Gran) Hust.) (рис. 19, 1a, 1б).**

Клетки 14—30 мкм шир., 15—60 мкм выс., в прямых цепочках. Окна низкие, щелевидные. Створки эллиптические, плоские или слегка выпуклые посередине.

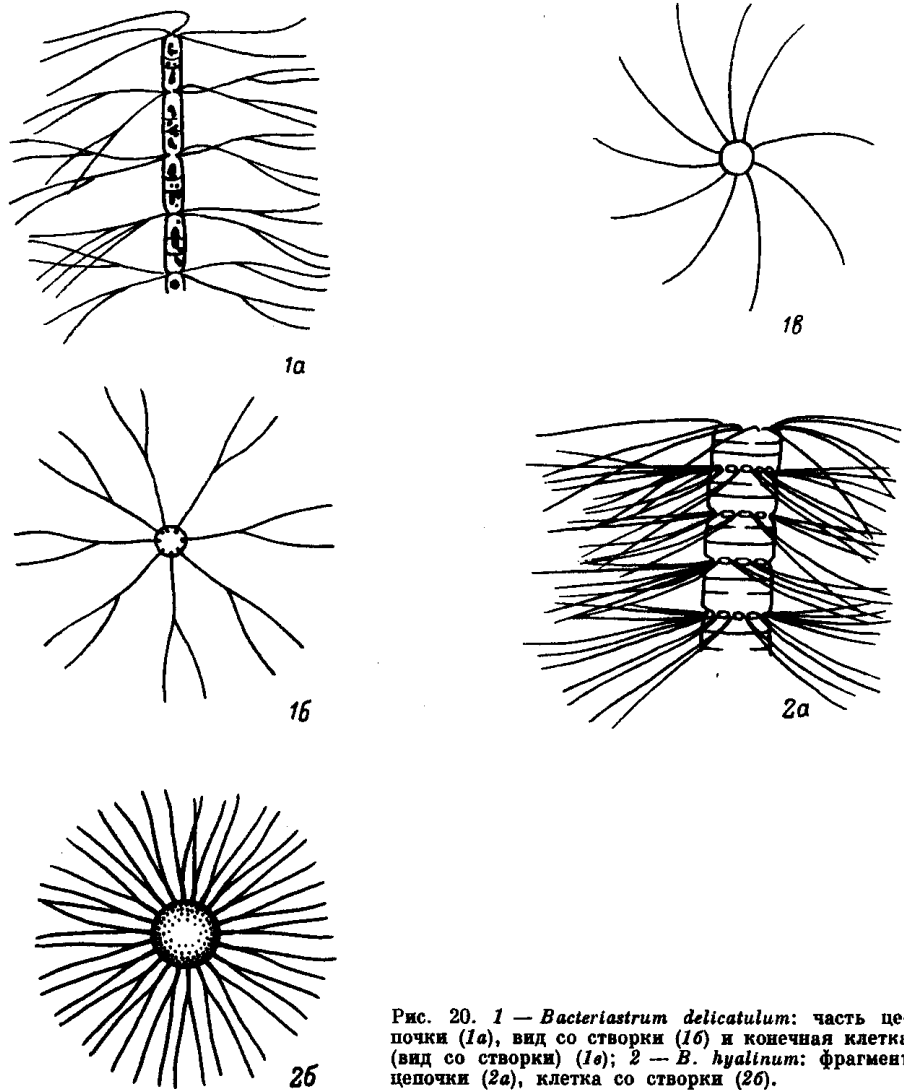


Рис. 20. 1 — *Bacteriastrum delicatulum*: часть цепочки (1а), вид со створки (1б) и конечная клетка (вид со створки) (1б); 2 — *B. hyalinum*: фрагмент цепочки (2а), клетка со створки (2б).

Щетинки тонкие, направлены перпендикулярно к оси цепочки. Конечные щетинки грубее и толще срединных, покрыты шипиками, расходятся под острым углом. Споры с более или менее равновыпуклыми створками, покрытыми шипиками. Хлоропласт один, крупный, пластинчатый.

Неритический, широко распространенный тропическо-бореальный вид. В Японском море встречается преимущественно поздней осенью.

*Bacteriastrum delicatulum* Cl. (рис. 20, 1а–1б; табл.-вкл. XX, 1, 2).

Клетки 10–20 мкм шир., 16–35 мкм выс., цилиндрические, соединены в длинные прямые цепочки. Окна относительно высокие. Каждая створка с 6–15 щетинками, попарно соприкасающимися с щетинками смежной клетки на

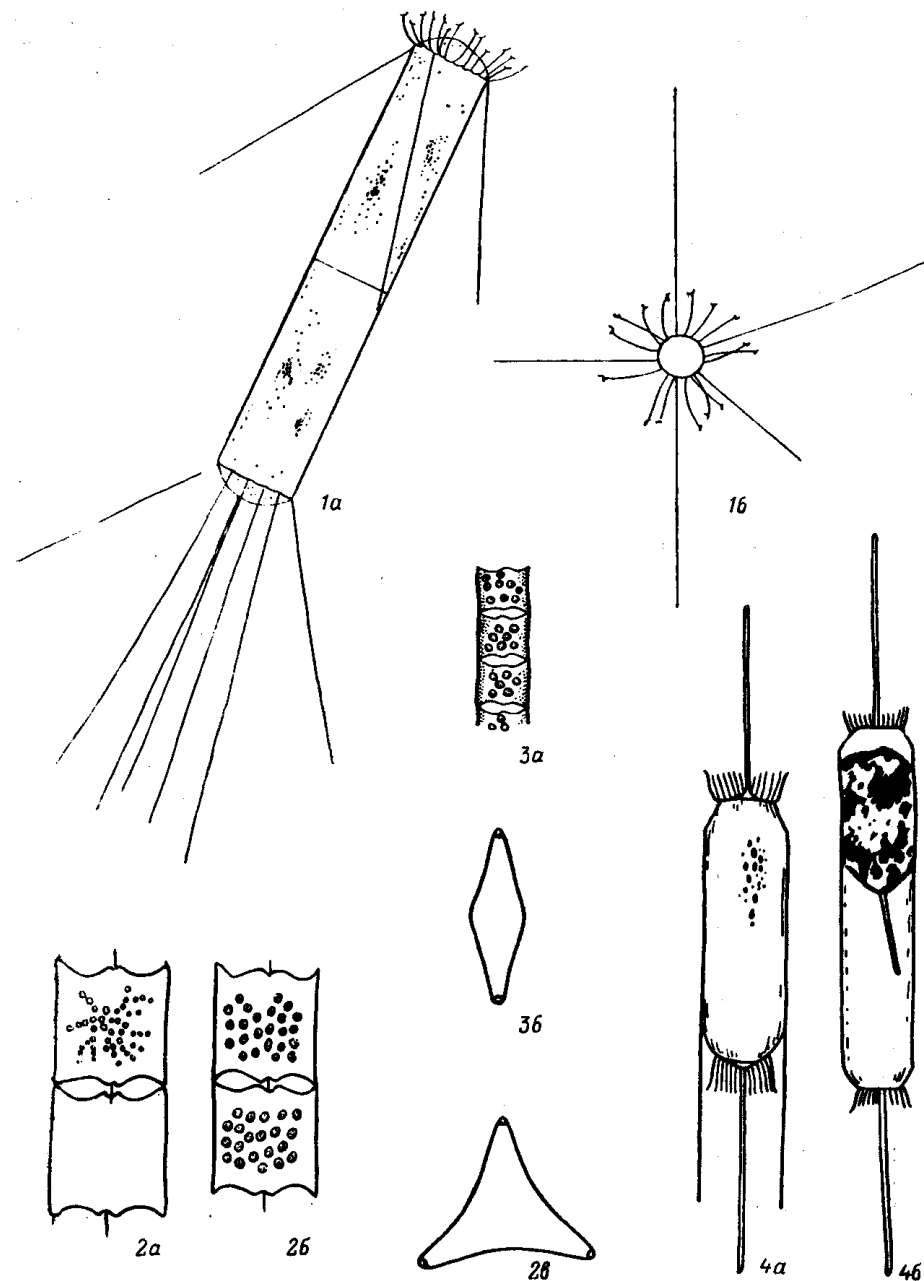


Рис. 21. 1 — *Corethron criophyllum*: вид с пояса (1а) и вид со створки (1б); 2 — *Belleroclea malleus* f. *malleus*: фрагменты цепочек (вид с пояса) (2а, 2б) и клетка со створки (2б); 3 — *B. malleus* f. *biangulata*: часть цепочки (3а) и клетка со створки (3б); 4 — *Ditylum brightwellii*: клетка с пояса (4а) и клетка в период размножения (4б).

расстоянии, в 2 раза превышающем диаметр створки. Щетинки конечной клетки грубее срединных, слегка спирально изогнуты, покрыты многочисленными, спирально расположенными шипиками. Хлоропласты мелкие, многочисленные, в виде зерен.

Океанический эвритермный, широко распространенный в умеренных и тропических водах вид.

Распространен по всей акватории Японского моря, в прибрежных водах северо-западной части моря обилен с конца лета до второй половины осени.

**Bacteriastrium hyalinum** Laud. (рис. 20, 2a, 2б).

Клетки 18—30 мкм шир., 20—35 мкм выс., цилиндрические, соединены в длинные прямые или слегка изогнутые цепочки. Окна низкие. Створки с 9—27 щетинками, соприкасающимися с щетинками смежной клетки на расстоянии, вдвое меньшем диаметра створки. Конечные щетинки грубее срединных, изогнуты к середине цепочки, покрыты шипиками, расположенными в спиральных рядах. Хлоропласты мелкие, многочисленные, в виде зерен.

Неритический, широко распространенный в умеренных и тропических водах вид.

В прибрежных водах северо-западной части Японского моря встречается в конце лета и в начале осени, немногочислен.

**Corethron criophyllum** Castr. (= *C. hystrix* Hensen) (рис. 21, 1a, 1б).

Клетки высокоцилиндрические, 20—35 мкм шир., 40—200 мкм выс., одиночные, реже — в цепочках из 2 клеток. Створки полусферические. По краю загиба створки 2 венца щетинок: редкие — длинные, до 50 мкм дл., и короткие, многочисленные, до 20 мкм дл. Хлоропласты округлые, мелкие, многочисленные.

Океанический вид, космополит.

Встречается по всей акватории Японского моря, как правило, зимой и весной, в небольших количествах.

**Bellerochea malleus** (Bright.) Van Heurck f. *malleus* (рис. 21, 2a—2б).

Клетки 80—120 мкм шир., 30—80 мкм выс., соединены в длинные плотные 3-гранные цепочки. Панцирь тонкий. Окна низкие, щелевидные, расширяющиеся к полюсам створки. Створки 3-угольные, плоские или выпуклые на середине, с шипиками по краю. В центре створки небольшое углубление. На полюсах створки возвышенности с шипами, при помощи которых смежные клетки соединяются в колонию. Хлоропласты мелкие, многочисленные, в виде зерен.

Неритическая эвригалитная, широко распространенная тропическо-бореальная форма. Распространена в Средиземном и Беринговом морях, Мексиканском заливе, Южно-Курильском проливе и у берегов Австралии.

В прибрежных водах северо-западной части Японского моря встречается летом, единичными колониями. В загрязненных и эвтрофных водах (зал. Находка и др.) довольно многочисленна.

**Bellerochea malleus** f. *biangulata* H. Perag. (рис. 21, 3a, 3б).

Колонии лентовидные, створки эллиптически-ланцетные, биполярные.

В западной части Японского моря встречается вместе с типовой формой или чаще.

**Ditylum brightwellii** (West) Grun. (рис. 21, 4a, 4б).

Клетки 20—85 мкм шир., 65—250 мкм выс., одиночные. Поясок высокий, вставочные ободки воротничкового типа. Створки 3—6-угольные, с венцом щетинок по краю. В центре створки двугубый вырост с длинной наружной трубкой (30—70 мкм). Хлоропласты мелкие, многочисленные, в виде зерен.

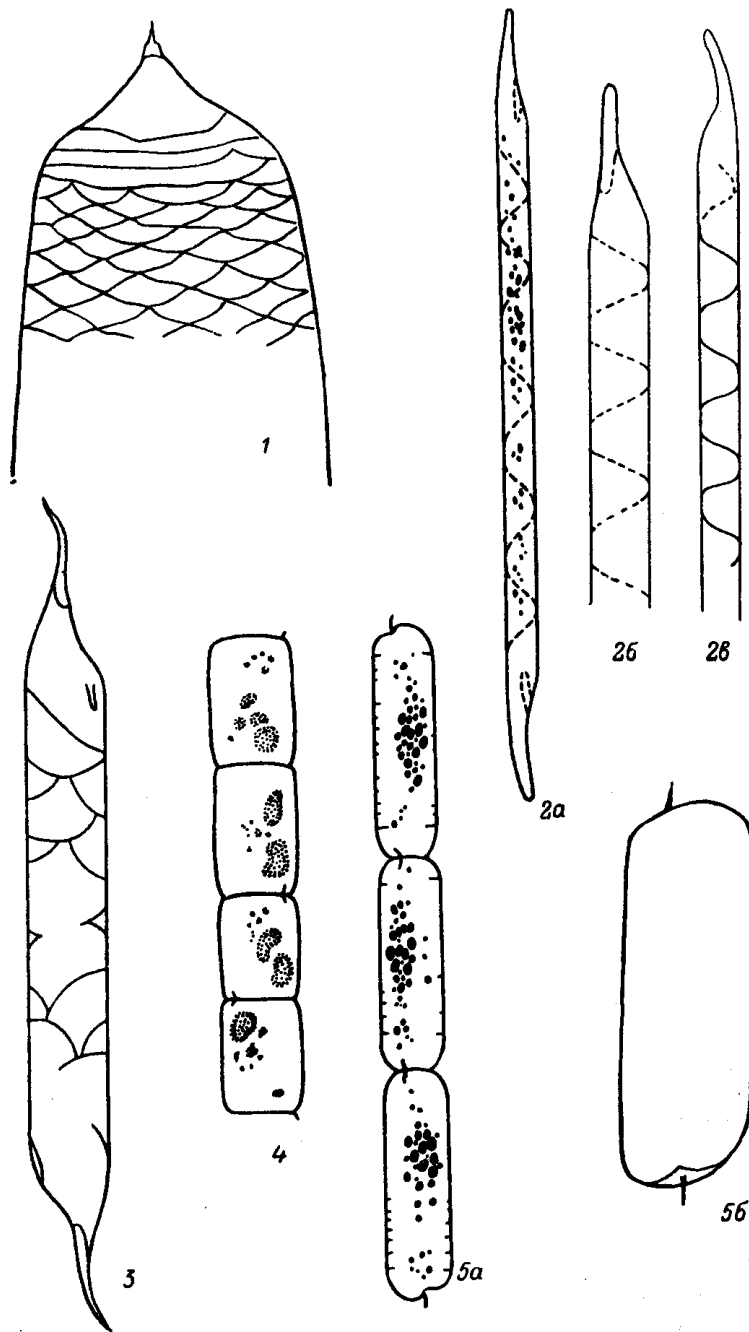


Рис. 22. 1 — *Rhisosolenia acuminata*: часть клетки с выростом; 2 — *Rh. alata*: общий вид клетки с пояском (2a) и части клеток (2б, 2с); 3 — *Rh. calcar-avis*: клетка с пояском; 4 — *Rh. decussata*: часть цепочки; 5 — *Rh. fragillissima*: цепочка из 3 клеток (5a) и клетка с пояском (5б).

Неритический эвригалинный, широко распространенный тропическо-бореальный вид.

Встречается по всей акватории Японского моря, преимущественно в теплое время года. В зал. Петра Великого один из доминирующих по биомассе видов фитопланктона летом или в начале осени.

**Rhizosolenia acuminata** (H. Perag.) Gran (= *R. temperei* var. *acuminata* H. Perag.) (рис. 22, 1; табл.-вкл. XIII, 11).

Клетки 140—170 мкм шир., до 500 мкм выс., палочковидные, одиночные. Поясок с многочисленными чешуевидными вставочными ободками. Калиптра высокая, коническая, с коротким выростом. Хлоропласты в виде мелких многочисленных пластинок.

Океанический тропический вид. Распространен в тропических и субтропических водах Атлантического и Тихого океанов у берегов Японии, США, Австралии, а также в Средиземном [Marino, Modigh, 1981], Черном, Охотском и Карибском [Marshall, Solder, 1982] морях.

В Японском море обычен в юго-восточной части, у северо-западных берегов встречается в мористой зоне летом, редко.

**Rhizosolenia alata** Bright. (рис. 22, 2a—2c; табл.-вкл. XIII, 10).

Клетки нитевидные, 10—25 мкм шир., до 500 мкм выс., одиночные или в колониях из 2—3 клеток. Поясок с многочисленными чешуевидно-ромбическими ободками, расположенными в 2 дорсовентральных рядах. Калиптра высокая, пальцевидная, верхняя ее часть зубчатая (в СМ — гладкая), без наружного выроста. Хлоропласты в виде мелких многочисленных пластинок.

Панталасный вид, космополит.

Встречается по всей акватории Японского моря, достигая максимального развития летом и осенью. В Амурском заливе в июне наблюдалось «цветение» этого вида в виде небольших кирпично-желтых пятен на поверхности воды.

**Rhizosolenia calcar-avis** Schultze (рис. 22, 3).

Клетки палочковидные, 35—70 мкм шир., 250—500 мкм выс., одиночные. Поясок с многочисленными вставочными чешуевидно-ромбическими ободками. Калиптра высокая, коническая, с длинным толстым когтевидным выростом. Хлоропласты в виде мелких многочисленных пластинок.

Океанический, широко распространенный в тропических водах вид.

В Японском море встречается повсеместно, в северной и северо-западной частях — в конце лета и осенью, редко.

**Rhizosolenia delicatula** Cl. (рис. 22, 4).

Клетки цилиндрические, 10—20 мкм шир., до 60 мкм выс., в коротких прямых цепочках. Поясок с многочисленными вставочными ободками воротничкового типа. Калиптра низкая, плоская или слегка выпуклая, с коротким, эксцентрично расположенным выростом и углублением для выроста смежной клетки. Хлоропластов несколько, крупных, пластинчатых.

Вид неритический, космополит.

В северо-западной части Японского моря встречается летом, в относительно небольших количествах (до 500 кл./л).

**Rhizosolenia fragilissima** Bergon (рис. 22, 5a, 5b).

Клетки цилиндрические, 10—50 мкм шир., 30—100 мкм выс., соединены в прямые, легко распадающиеся цепочки. Поясок с многочисленными вставочными ободками воротничкового типа. Калиптра низкая, слабо выпуклая, с коротким центральным выростом и углублением для выроста смежной створки. Хлоропласты в виде мелких многочисленных пластинок.

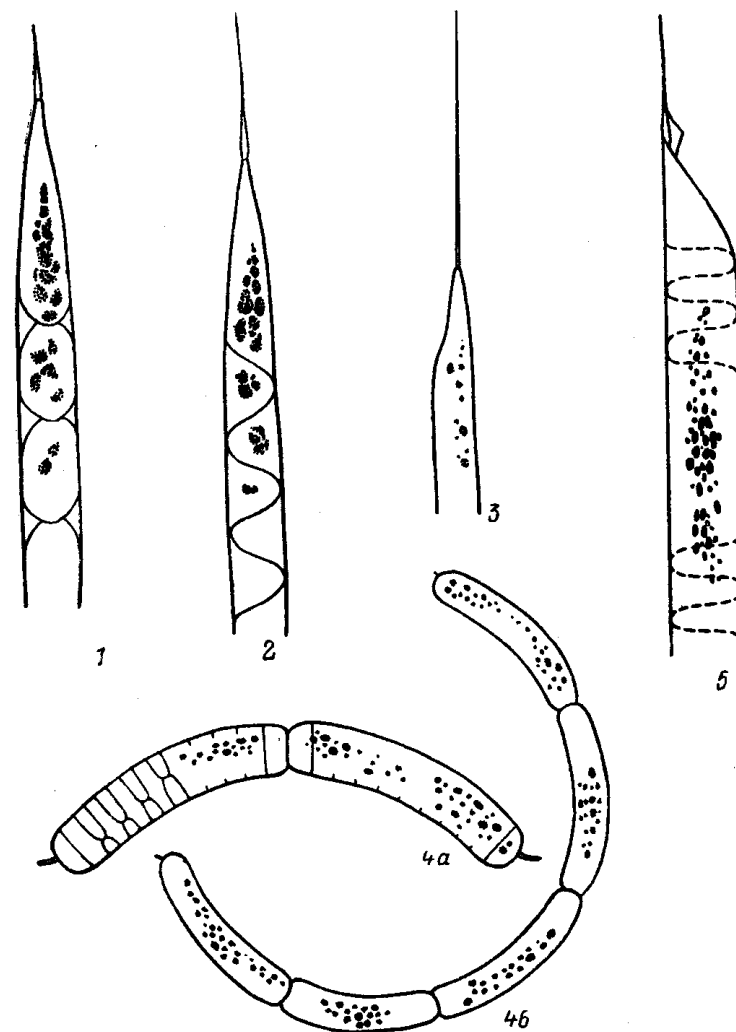


Рис. 23. 1 — *Rhizosolenia hebetata* f. *hiemalis*: часть клетки с выростом; 2 — *Rh. hebetata* f. *semispina*: фрагмент клетки с выростом; 3 — *Rh. setigera*: часть клетки с выростом; 4 — *Rh. stouterfothii*: части колоний (4a, 4b); 5 — *Rh. styliformis*: фрагмент клетки с выростом.

Неритический вид, космополит.

Распространен по всей акватории Японского моря, в прибрежных водах обилен весной, в конце лета и ранней осенью.

**Rhizosolenia hebetata** f. *hiemalis* Gran (рис. 23, 1; табл.-вкл. XIII, 9).

Клетки в виде длинных спиц, 20—40 мкм шир., до 500 мкм дл., одиночные или в колониях из 2—4 клеток. Поясок с многочисленными чешуевидными вставочными ободками, расположенными в 2 дорсовентральных рядах. Калиптра высокая, коническая, с коротким центральным выростом, несущим в основании отариумы. Хлоропласты в виде мелких многочисленных пластинок.

Холодноводная форма вида-космополита.

Встречается по всей акватории северо-западной части Японского моря зимой и весной при отрицательной ( $-1.8^{\circ}\text{C}$ ) и близкой к нулю ( $0.2-2.8^{\circ}\text{C}$ ) температуре воды. Вдали от берегов найдена и в начале лета.

**Rhizosolenia hebetata f. semispina** (Hensen) Gran (рис. 23, 2).

Клетки палочковидные, 5—20 мкм шир., до 120 мкм выс., одиночные или в колониях из 2—4 клеток. Поясок с многочисленными чешуевидными вставочными ободками, расположенными в 2 дорсовентральных рядах. Калиптра высокая, коническая с длинным центральным выростом, в основании которого расположены латеральные отариумы. Хлоропласты в виде мелких многочисленных пластинок.

Тепловодная форма вида-космополита.

В Японском море распространена повсеместно; в прибрежных водах северной и северо-западной частей моря встречается весной, летом и осенью, нередко, иногда в массе.

**Rhizosolenia setigera** Bright. (рис. 23, 3; табл.-вкл. XIII, 7, 8).

Клетки цилиндрические, 10—25 мкм шир., до 300 мкм выс., одиночные, реже в колониях из 2 клеток. Поясок с многочисленными вставочными ободками чешуевидного типа, расположенными в 2 дорсовентральных рядах. Калиптра высокая, коническая, с длинным шипообразным выростом. Хлоропласты в виде мелких многочисленных пластинок.

Неритический вид, космополит.

В Японском море встречается повсеместно круглый год. В западной части моря один из массовых видов осеннего «цветения» фитопланктона. Особенно обилен бывает осенью (сентябрь—октябрь) в Амурском заливе.

**Rhizosolenia stolterfothii** H. Perag. (рис. 23, 4a, 4b).

Клетки с изогнутой перивальварной осью, 10—30 мкм шир., до 250 мкм выс., в коротких изогнутых цепочках. Поясок с многочисленными открытыми вставочными ободками, с закругленными концами. Калиптра слабовыпуклая, с эксцентрично расположенным выростом. Хлоропласты мелкие, многочисленные, округлые.

Неритический вид, космополит.

Встречается по всей акватории Японского моря, в прибрежье наиболее обилен весной и осенью.

**Rhizosolenia styliformis** Bright. (рис. 23, 5).

Клетки высокоцилиндрические, 25—60 мкм шир., до 1 мм выс., одиночные. Поясок с многочисленными вставочными ободками чешуевидного типа, расположенными в 2 дорсовентральных рядах. Калиптра в виде скошенного конуса, с коротким полым выростом, несущим в основании отариумы. Хлоропласты мелкие, многочисленные, в виде пластинок.

Океанический, широко распространенный вид.

В Японском море встречается повсеместно. У берегов Японии обилен в весеннее время, в северной, северо-западной и северо-восточной частях Японского моря встречается летом, нередко.

**Dactyliosolen antarcticus** Castr. (рис. 24, 1a, 1b).

Клетки высокоцилиндрические, 25—50 мкм шир., до 200 мкм выс., одиночные или в плотных цепочках из 2—3 клеток. Поясок с многочисленными вставочными ободками, концы которых образуют спираль вокруг перивальварной оси клетки, 2—3 ободка в 10 мкм. Створки круглые, плоские. Хлоропластов несколько, мелких, округлых.

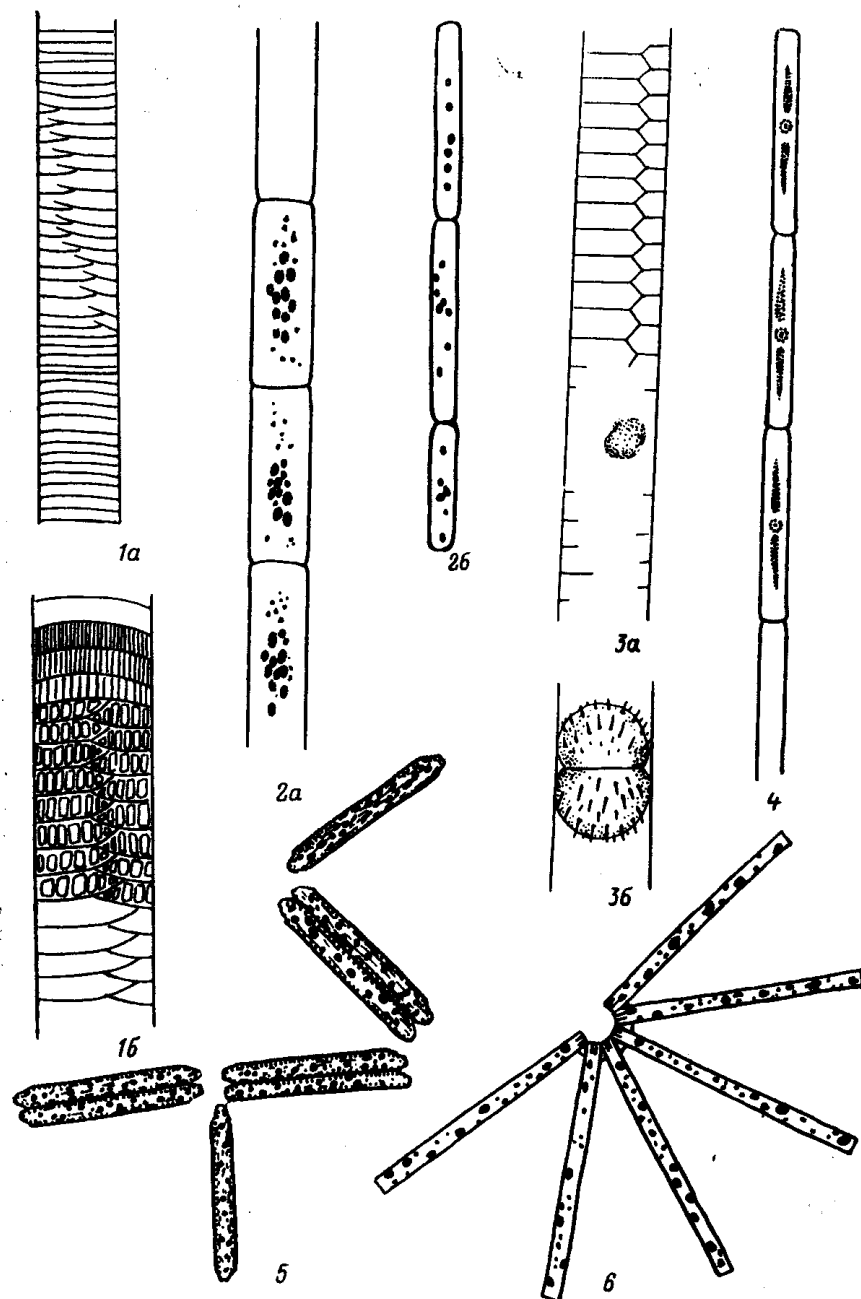


Рис. 24. 1 — *Dactyliosolen antarcticus*: вид клетки с пояска (1a) и часть пояска с вставочными ободками (1b); 2 — *Leptocylindrus denticus*: фрагменты цепочек (2a, 2b); 3 — *L. mediterraneus*: часть клетки с пояска (3a) и спора (3b); 4 — *L. minutus*: часть цепочки с хлоропластами; 5 — *Thalassionema nitzschioides*: колония, вид с пояска; 6 — *Thalassiothrix frauenfeldii*: фрагмент колонии.

Вид океанический, по-видимому, космополит, как предполагает Беляева [1976], на что указывает и его нахождение в арктической Канаде [Hsiao, 1983].

В Японском море весьма редок, встречен в б. Витязь (зал. Посьета) в сентябре.

**Leptocylindrus danicus** Cl. (рис. 24, 2а, 2б).

Клетки высокоцилиндрические, 10—25 мкм шир., 30—80 мкм выс., в длинных плотных цепочках. Поясок с многочисленными вставочными ободками, невидимыми в СМ. Створки круглые, плоские или слегка выпуклые, соединены со смежной створкой всей поверхностью. Споры с разновыпуклыми створками, покрытыми шипиками: первичная — полусферическая, вторичная — в виде притупленного конуса. Хлоропласты округлые, многочисленные.

Неритический вид, космополит.

В Японском море развивается иногда в массе весной и ранней осенью. В Амурском заливе довольно обилён весной (апрель, май) на фоне общего спада в развитии диатомей; в зал. Посьета часто многочислен в бухтах в конце лета—начале осени в промежутке между летней и осенней вспышками развития фитопланктона.

**Leptocylindrus mediterraneus** (H. Perag.) Hasle (= *Dactyliosolen mediterraneus* H. Perag.) (рис. 24, 3а, 3б).

Клетки высокоцилиндрические, 8—20 мкм шир., 40—75 мкм выс., в длинных плотных цепочках. Поясок с многочисленными отчетливыми вставочными ободками. Концы вставочных полукольцев лежат друг над другом по прямой линии, они пронизаны крупными отверстиями, варьирующими по размерам и форме. Створки круглые, плоские, соединены со смежной створкой всей поверхностью. Споры эллипсоидные или шарообразные, покрыты многочисленными шипиками. Хлоропласты округлые, немногочисленные.

Неритический вид, космополит.

В прибрежных водах Японского моря обычен летом и осенью, иногда довольно многочислен. В заливах Посьета и Амурском бывает доминирующим при летней или раннеосенней вспышке развития фитопланктона.

**Leptocylindrus minimus** Grun (рис. 24, 4).

Клетки высокоцилиндрические, 2—3 мкм шир., до 35 мкм выс., соединены в нитевидные длинные прямые или слегка изогнутые цепочки. Створки круглые, плоские, соединены со смежной створкой всей поверхностью. Споры шарообразные, покрыты шипиками. Хлоропластов 2, в виде крупных удлинённых пластинок.

Неритический вид, по-видимому, тропическо-бореальный. Распространен у берегов Норвегии, Дании, Канады, США, в Ла-Манше, в Баффиновом и Финском заливах, прол. Дэвиса, в Японском, Черном и Средиземном морях.

В прибрежных водах северо-западной части Японского моря обычен осенью, зимой и весной, иногда обилён в начале зимы при низкой и отрицательной температуре воды.

**Thalassionema nitzschioides** Grun. (рис. 24, 5; табл.-вкл. XX, 3, 4).

Клетки с пояска линейно-прямоугольные, 2—4 мкм шир., 30—90 мкм выс., одиночные или соединены одним из концов в зигзаговидные цепочки. Створки от коротких, линейно-ланцетных, с широко закругленными концами, до длинных, узко-линейных, с параллельными краями. Осевое поле широколинейное, краевых штрихов 10—13 в 10 мкм. Хлоропласты мелкие, многочисленные, в виде зерен.

Панталассный, эвритермный и эвригалинный вид, космополит.

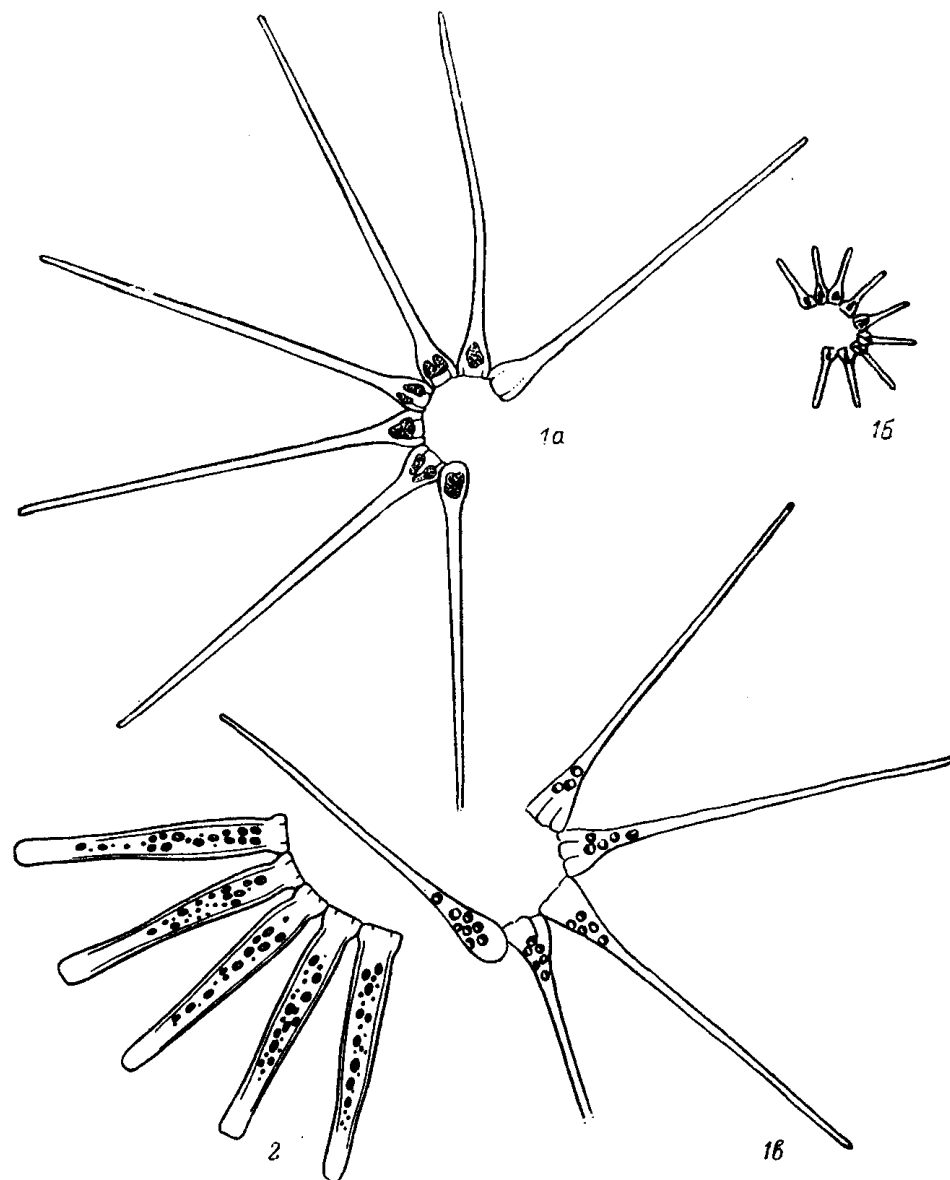


Рис. 25. 1 — *Asterionella glacialis*: фрагменты колоний (1а—1б); 2 — *A. kariana*: часть колонии с пояска.



В Японском море распространен повсеместно. В прибрежных водах западной части встречается в течение всего года, обилие обычно поздней весной или в начале лета. В заливах Амурском и Восток один из массовых видов в конце весны—начале лета, в зал. Восток, как правило, вид представлен популяцией мелких одиночных клеток.

**Thalassiothrix frauenfeldii** Grun. (рис. 24, 6; табл.-вкл. XX, 6—8).

Клетки с пояска линейно-прямоугольные, 2—4 мкм шир., 80—200 мкм выс., в звездчатых или зигзаговидных колониях. Створки узколинейные, один конец тупо закруглен, другой — клиновидно сужен, краевых шипов 6—9 в 10 мкм. Хлоропласты мелкие, многочисленные, в виде зерен.

Океанический, широко распространенный в тропических и умеренных водах вид.

Распространен по всей акватории Японского моря, в прибрежных водах встречается зимой, весной и в начале лета.

**Asterionella glacialis** Castr. (= *A. japonica* Cl. = *A. japonica* f. *spiroides* I. Kiss.) (рис. 25, 1a—1c; табл.-вкл. XX, 5).

Клетки с пояска булавоподобные, 30—117 мкм выс., в звездчато спирально извитых длинных колониях. Створки линейные, на базальном конце головчато расширены до 8—15.5 мкм. Хлоропластов 2, пластинчатых, расположенных в базальной части клетки.

Неритический эвригалинный тропическо-бореально-арктический вид.

В Японском море встречается повсеместно круглый год. Наиболее многочислен у берегов осенью, зимой или ранней весной. В западной части моря, в заливах Посьета, Амурский и Восток, наибольшая плотность популяций (до 330 тыс. кл./л) отмечается в октябре—ноябре, при температуре около 5—8 °С и солёности 31—33 ‰. В зал. Восток является субдоминирующим видом осеннего «цветения» фитопланктона.

**Asterionella kariana** Grun. (рис. 25, 2).

Клетки с пояска клиновидные, 30—60 мкм выс., соединены в лентовидные, спирально извитые колонии. Створки линейные, у базального конца слабоогнутые, до 20 мкм шир. Хлоропласты мелкие, в виде пластинок, многочисленные, располагаются по всей клетке.

Неритический, широко распространенный бореально-арктический вид.

Встречается в прибрежных водах Японского моря зимой.

**Grammatophora marina** (Lyngb.) Kutz. (рис. 26, 1; табл.-вкл. XXI, 2).

Клетки с пояска прямоугольные, 8—13 мкм шир., 10—35 мкм выс., в зигзаговидных цепочках. Поясок с 2 вставочными ободками и 2 изогнутыми у основания септами. Створки широколинейные, расширенные на середине, концы широко закругленные, поперечные штрихи нежные, осевое поле узкое, нитевидное. Хлоропласты крупные, в виде пластинок, немногочисленные.

Неритический, морской и эстуарный вид, космополит.

В прибрежных водах Японского моря встречается в течение всего года, многочислен среди обрастаний.

**Licmophora abbreviata** Ag. (рис. 26, 2a, 2b).

Клетки с пояска клиновидные, 40—80 мкм выс., одиночные или в кустистых колониях. Поясок с 2 более или менее изогнутыми вставочными ободками. Септы длинные. Створки узкобулавоподобные, структура из грубых штрихов, головной конец 4—8 мкм шир., 14—16 штрихов в 10 мкм, базальный — 2 мкм шир., штрихов 11—13 в 10 мкм. Двугубый вырост расположен у базального или головного концов створки. Хлоропласты мелкие, многочисленные, в виде зерен.

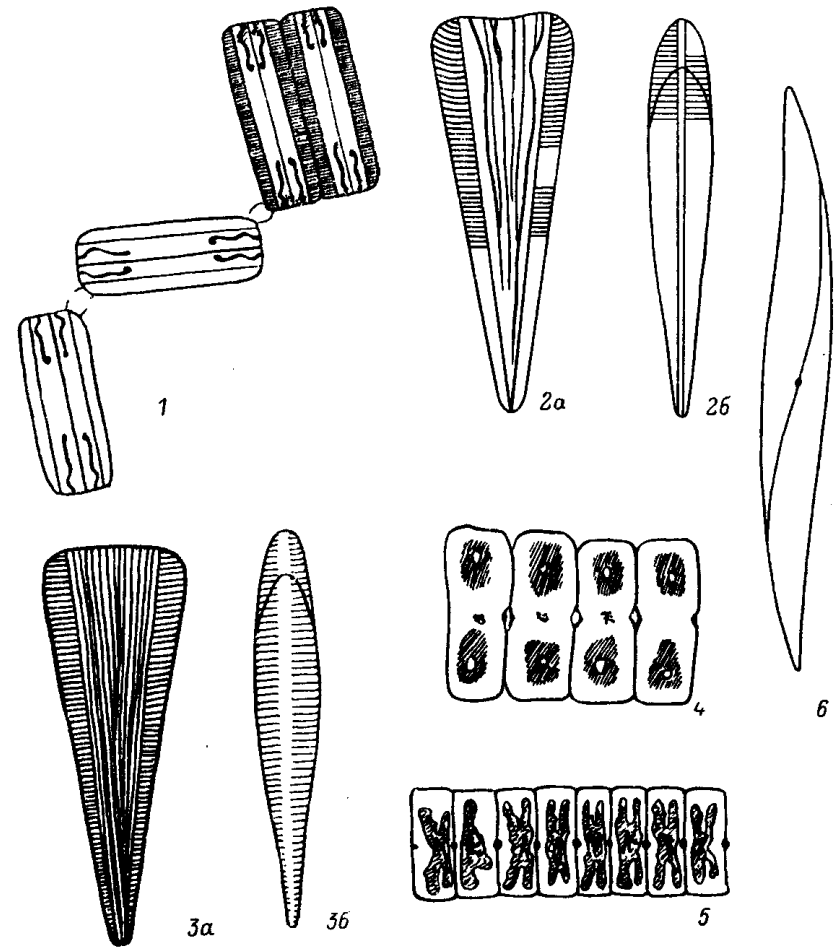


Рис. 26. 1 — *Grammatophora marina*: цепочка, вид с пояска; 2 — *Licmophora abbreviata*: клетка с пояска (2a) и со створки (2b); 3 — *L. ehrenbergii*: вид с пояска (3a) и вид со створки (3b); 4 — *Navicula granii*: часть цепочки с пояска; 5 — *N. septentrionalis*: фрагмент колонии с пояска; 6 — *Pleurosigma formosum*: вид со створки.

Литоральный вид, космополит.

В Японском море встречается в течение всего года преимущественно у берегов, нередко.

**Licmophora ehrenbergii** (Kutz.) Grun. (рис. 26, 3a, 3b).

Клетки с пояска узкоклиновидные, 60—125 мкм выс., одиночные или в кустистых колониях, прикрепленных к субстрату слизистой ножкой. Поясок с 2 вставочными ободками. Септы длинные. Створки булавоподобные, головной конец 25—30 мкм шир., базальный — 2—4 мкм шир. Штрихи грубые, 10 в 10 мкм. Двугубый вырост расположен у базального или головного концов створки, иногда отсутствует. Хлоропласты мелкие, многочисленные, в виде зерен.

Неретический вид, космополит.

В Японском море встречается круглогодично единичными клетками в планктоне; колонии развиваются на различных субстратах, преимущественно на макрофитах.

**Striatella unipunctata** (Lyngb.) Ag. (табл.-вкл. XXI, 1).

Клетки с пояска 4-угольно-таблитчатые, 30—80 мкм шир., 40—100 мкм выс., соединены в длинные лентовидные колонии. Поясок с многочисленными вставочными ободками, 5—8 ободков в 10 мкм. Септы короткие. Створки ланцетные, 10—20 мкм шир. Штрихи нежные, в косых, взаимно пересекающихся рядах, 20—22 в 10 мкм. На концах створки по одному двугубому выросту. Хлоропласты мелкие, в виде пластинок, многочисленные.

Морской, литоральный, широко распространенный вид.

Обычен в прибрежном планктоне северной, северо-западной и северо-восточной частей Японского моря, преимущественно осенью.

**Navicula granii** (Jorg.) Gran (рис. 26, 4).

Клетки с пояска прямоугольные, 12—20 мкм шир., 50—55 мкм выс., в длинных лентовидных цепочках с закругленными краями. Створки ланцетные, соприкасаются почти всей поверхностью, кроме центра, образуя между смежными створками щель. Структура створки нежная, плохо различима в СМ. Хлоропластов 2, крупных, пластинчатых, с пиреноидом.

Неритический бореально-арктический вид.

В прибрежных водах северо-западной части Японского моря встречается в зимне-весеннее время, немногочислен.

**Navicula septentrionalis** (Grun.) Gran (рис. 26, 5).

Клетки с пояска прямоугольные, 7—10 мкм шир., 20—30 мкм выс., в длинных лентовидных цепочках. Створки узкие, линейные, соприкасаются всей поверхностью. Структура створки нежная, плохо различима в СМ. Хлоропласт один, 4-лопастной, с пиреноидом, расположен в центре клетки.

Неритический бореально-арктический вид.

В прибрежных водах Японского моря встречается отдельными колониями зимой, нередко.

**Diploneis smithii** (Breb.) Cl. var. *smithii* Cl. (табл.-вкл. XXI, 7).

Клетки 12—30 мкм шир., 20—70 мкм выс., одиночные. Створки эллиптические. Центральный узелок округло-квадратный или эллиптический. Ребра грубые, радиальные, 11 в 10 мкм. Продольные каналы ланцетные. Хлоропласты мелкие, дисковидные, многочисленные.

Морская и солоноватоводная эвригалинная разновидность, широко распространена в литорали морей.

Встречается в прибрежном планктоне северо-западной части Японского моря, как правило, летом и осенью, единично.

**Pleurosigma formosum** W. Sm. (рис. 26, 6; табл.-вкл. XXI, 3—6).

Клетки 25—35 мкм шир., 250—350 мкм выс., одиночные. Створки S-образные, линейно-ланцетные, шов эксцентрический, сильно сигмоидный, близ концов приближен к краям створки, 11—12 штрихов в 10 мкм. На внутренней поверхности створки центральный узелок с 2 ребрами. Структура из ареол, замкнутых велумом типа рота.

Морской и эстуарный вид, космополит.

В прибрежных водах Японского моря встречается повсеместно, нередко.

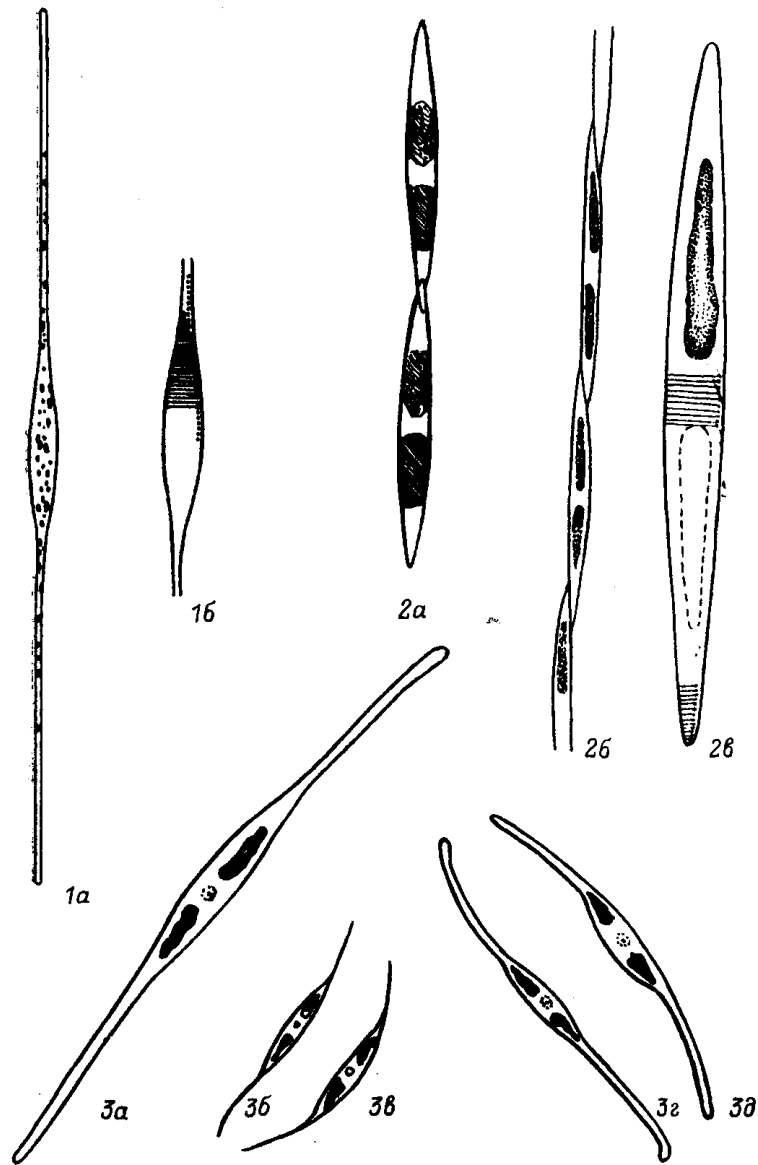


Рис. 27. 1 — *Nitzschia longissima*: общий вид клетки с хлоропластами (1a) и центральная часть клетки (1b); 2 — *N. seriata*: фрагменты колоний (2a, 2b) и клетка со створки (2c); 3 — *Cyliandrotheca closterium*: различные клетки (3a—3d).

**Cocconeis scutellum** Ehr. (табл. XXII, 1—5).

Клетки 12—45 мкм шир., 20—60 мкм выс., одиночные. Створки широкоэллиптические; эпитека с линейно-ланцетным осевым полем, ареолы в радиальных рядах, 8—10 ареол в 10 мкм, гипотека с узколинейным осевым полем и округ-

лым центральным, шов нитевидный. Хлоропласт один, крупный, пластинчатый.

Эпифит. Морской литоральный эвригалинный вид, космополит.

Встречается в планктоне прибрежных вод Японского моря в течение всего года. Наиболее многочислен в первой половине лета.

*Amphora proteus* Greg. var. *proteus* Greg.? (табл.-вкл. XXII, 6).

Клетки 20—35 мкм шир., 38—55 мкм выс., одиночные. Створки полулунные, с тупыми концами. Штрихи радиальные, 9—13 в 10 мкм. На брюшной стороне штрихи прерываются на середине створки.

Морская и солоноватоводная разновидность, широко распространена в литорали.

Встречается в прибрежных водах северо-западной части Японского моря летом и осенью, нередко.

*Nitzschia longissima* (Breb.) Ralfs (рис. 27, 1а, 1б).

Клетки веретеновидные, 4—8 мкм шир., 100—260 мкм выс., одиночные. Створки ланцетные, концы длинные, линейные, закругленные. Структура из нежных штрихов, 15—17 в 10 мкм. Киль эксцентрический, фибул 5—10 в 10 мкм. Хлоропласты мелкие, многочисленные, в виде зерен.

Неритический вид, космополит.

В Японском море встречается повсеместно во все сезоны года, у берегов нередко.

*Nitzschia seriata* Cl. (рис. 27, 2а—2б; табл.-вкл. XI, 6).

Клетки веретеновидные, 6—8 мкм шир., 60—120 мкм выс., соединены в длинные прочные нитевидные колонии, соприкасаясь конечными короткими участками. Колонии подвижные. Створки ланцетные, концы закругленные. Фибулы совпадают с поперечными штрихами, 14—18 в 10 мкм. Хлоропластов 2, пластинчатых, прилегающих к центральному ядру.

Панталасный бореально-арктический вид [Семина, 1974], имеющий, однако, более широкое распространение: указан для прибрежных вод Австралии [Crosby, Wood, 1959], Испании [Varela, 1982], Новой Зеландии [Cassie, 1961], найден в Карибском [Marshall, Solder, 1982; Maples, 1983] и Средиземном [Marino, Modigh, 1981] морях.

Встречается на всей акватории Японского моря, в прибрежных водах достигает максимального развития ранней весной, осенью или в начале лета.

*Cylindrotheca closterium* (Ehr.) Reimanet Lewin (= *Nitzschia closterium* Ehr.) (рис. 27, 3а—3б; табл.-вкл. XI, 7; XV, 8, 9).

Клетки веретеновидные, со слегка изогнутой продольной осью, 2—10 мкм шир., 30—180 мкм выс., одиночные, с явно выраженной подвижностью. Структура створки нежная, фибул 12—14 в 10 мкм. Хлоропластов 2, пластинчатых, расположенных по обе стороны от центрального ядра.

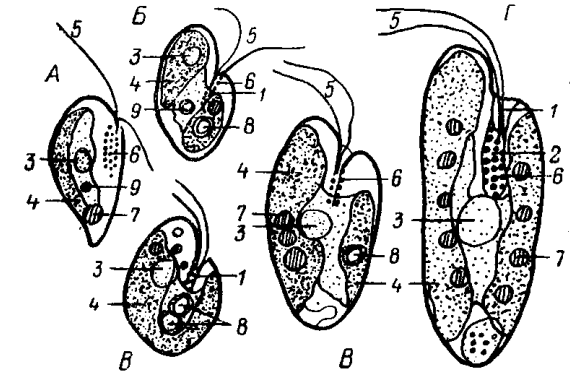
Неритический эвригалинный вид, космополит.

В Японском море распространен повсеместно. В загрязняемых и эвтрофных заливах особенно многочислен весной и осенью.

## Отдел CRYPTOPHYTA — Криptomonадовые водоросли

Криptomonады исключительно одноклеточные водоросли — эукариоты. Они являются типичными монадами, так как большую часть жизни проводят в подвижном состоянии. Среди них, однако, есть формы, которые живут в симбиозе с инфузориями (например, *Misodinium rubrum*), потеряв подвижность.

Рис. 28. Схема строения 4 родов криптомонад [по: Butcher, 1967]: *Plagioselmis* (А), *Hemiselmis* (Б), *Chroomonas* (В), *Cryptomonas* (Г). 1 — борозда, 2 — вестибулярная область (глотка), 3 — ширевид, 4 — хлоропласт, 5 — жгутики, 6 — аджектосомы, 7 — крахмальные зерна, 8 — преломляющие свет тельца, 9 — ядро.



Их отличает стремительность движения, обусловленная хорошо развитым двигательным аппаратом и удлинненной с зауженными или заостренными концами формой клетки (см. рис. 28). Криptomonады имеют 2 (одинаковых или разных по длине) жгутика, покрытых мастигонемами, которые отличаются внешним строением и функциями. Они имеют также особый тип клеточного покрова — перилласт, а также особые стрекательные структуры — аджектосомы, располагающиеся в области борозды или глотки. Необычен и пигментный состав криптомонад — они располагают особым типом фикобилинов наряду с хлорофиллом «а» и «с», окрашивая хлоропласты в желтый, красный, оранжевый, бурый и синий цвета.

Криptomonады широко распространены как в пресных, так и в соленых водах. Однако их экологическая роль в пелагиали морей и океанов остается до сих пор малоизученной. Вместе с тем работы последнего десятилетия показали значительную роль криптомонад как в прибрежных, так и открытых морских водах. Они составляют существенную, в некоторых случаях большую часть мелких (от 1.2 до 15 мкм) жгутиковых водорослей морей, исследование которых сопряжено с методическими трудностями.

В Японском море криптомонады являются самой многочисленной группой среди мелких жгутиковых водорослей. Они обильны как у берегов, так и в открытой части моря в первой половине лета. Обнаружено 8 видов криптомонад из 5 родов и 2 семейств, классификация их приводится по системе Бутчера [Butcher, 1967].

## Отдел CRYPTOPHYTA

### Класс CRYPTOPHYCEAE

#### Порядок CRYPTOMONADALES

##### Семейство HEMISELMIDACEAE

###### Род HEMISELMIS Parke

*H. simplex* Butch.

##### Семейство CRYPTOMONADACEAE

###### Род PLAGIOSELMIS Butch.

*P. prolunga* Butch.

*P. punctata* Butch.

###### Род ISOSELMIS Butch.

*I. obconica* Butch.

###### Род CHROOMONAS Hansg.

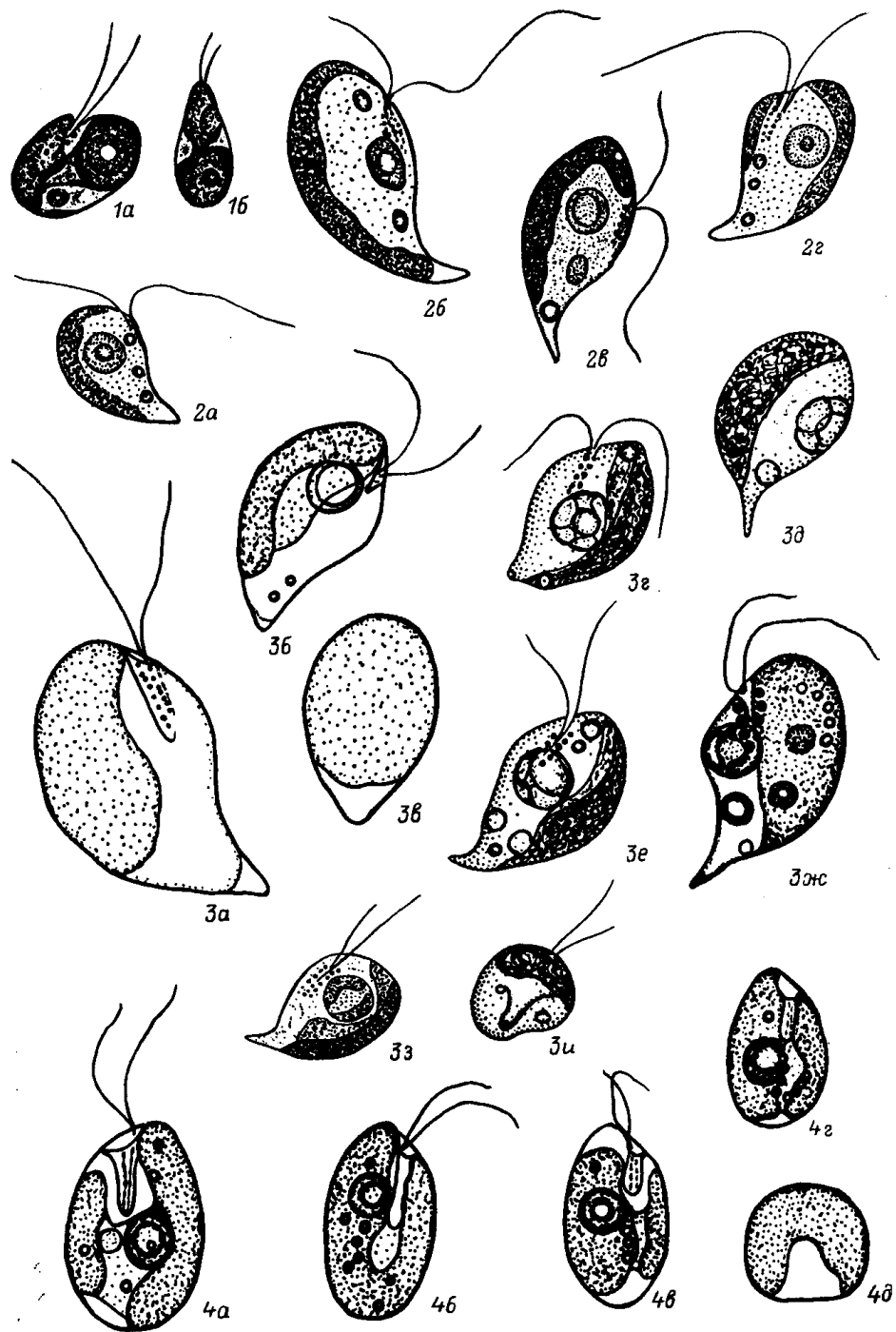
*C. nana* Butch.

*C. salina* (Wisl.) Butch.

###### Род CRYPTOMONAS Ehr.

*C. acuta* Butch.

*C. erosa* Ehr.



**Hemiselmis simplex** Butch. (рис. 29, 1a, 1б).

Клетки подвижные, одиночные, 5 мкм дл., 3—3.5 мкм шир., латерально сжатые, сбоку яйцевидные, с закругленным концом, со спинной или брюшной стороны овально-грушевидные. Борозда мелкая, косая, начинается в  $1/3$  расстояния от верхней части клетки. Эджектосомы отчетливые, располагаются в 2 ряда, с 4—5 эджектосомами каждый. Жгутов 2, почти равных, немного меньше длины клетки. Хлоропласт зеленый, 1 или 2, пристенный, заполняет почти  $3/4$  части клетки. Пиреноид округлый, большой, неотчетливый, около 1.6 мкм в диам., в передней части клетки. Ядро и крахмальные зерна располагаются в задней части клетки.

Вид неарктический, по Бутчеру [Butcher, 1967], широко распространен в прибрежных водах морей и океанов, отмечен для Осло-фиорда [Heimdal et al., 1973].

Встречается в бухтах зал. Петра Великого круглогодично, изредка. Для морей СССР приведен впервые.

**Plagioselmis prolonga** Butch. (рис 29, 2a—2g; табл.-вкл. I, 4).

Клетки подвижные, одиночные, 5—8.5 мкм дл., 2.5—4.5 мкм шир., сбоку обратноконусовидные или обратнотрушевидные, с боков слегка сжатые, прямые. Спинной край сильно изогнут, передний конец закруглен, задний обычно острый и более или менее изогнут на брюшную сторону. Вместо борозды небольшая вмятина, направленная вертикально, из которой выходят жгуты. Эджектосомы заметны, обычно в 2 ряда, по 5—9 в каждом ряду. Жгутов 2, неравных, направленных в разные стороны: короткий жгут направлен всегда вперед, длинный обычно равен длине клетки и отогнут к задней ее части. Хлоропласт один (реже 2), на спинной стороне, красно-оранжевого цвета, пристенный, лодочкообразный, большой. Второй хлоропласт бывает на брюшной стороне, маленький, плоский, также пристенный. Пиреноид крупный, округлый, бледный, расположен ближе к передней части клетки. Крахмальных зерен или сильно преломляющих свет телец обычно 2 или 3, реже — больше.

Вид солоноватоводный и морской, возможно, бореальный. Найден в прибрежных водах у Британских островов. Обнаружен в Авачинской губе (тихоокеанское побережье Камчатки) в конце лета. По описанию в СМ, имеет много общего с *Rhodomonas minuta* var. *nannoplanctonica* Skuja [Киселев, 1954].

Встречается как в прибрежной, так и открытой части Японского моря в начале лета, нередко. Для морей СССР приводится впервые.

**Plagioselmis punctata** Butch. (рис. 29, 3a—3u).

Клетки одиночные, подвижные, 7.5—12 мкм дл., 4.5—7 мкм шир., сбоку обратнойцевидные, грушевидные или обратноконусовидные, с бесцветным более или менее заостренным концом, закругленной верхушкой и сильно изогнутым (выпуклым) краем спины. Менее сжаты с боков, чем *P. prolonga*. Со спины обратнойцевидные или конусовидные, с тупо закругленным верхом. Вместо борозды маленькая вмятина, из которой выходят 2 разных по длине жгута, более длинный жгут равен длине тела. Эджектосомы в 2 или нескольких рядах, простираются от места выхода жгутов к заднему концу клетки. Жгуты расходятся и оба направлены вперед. Хлоропласт один, пристенный, красного

Рис. 29. 1 — *Hemiselmis simplex*: вид сбоку (1a) и со спины (1б); 2 — *Plagioselmis prolonga*: вид разных клеток сбоку (2a—2б) и латерально-вентральное положение клетки (2г); 3 — *P. punctata*: вид разных клеток сбоку (3a, 3б, 3е—3г), вентрально-латеральное (3д) и дорсально-латеральное положение (3з), в — вид со спинной стороны (3и) и вид сзади (поперечник) (3и); 3а—3в — живые клетки, 3г—3и — фиксированные клетки; 4 — *Chroomonas salina*: вид разных клеток при вентрально-латеральном положении (4a—4е) и поперечник (4д).

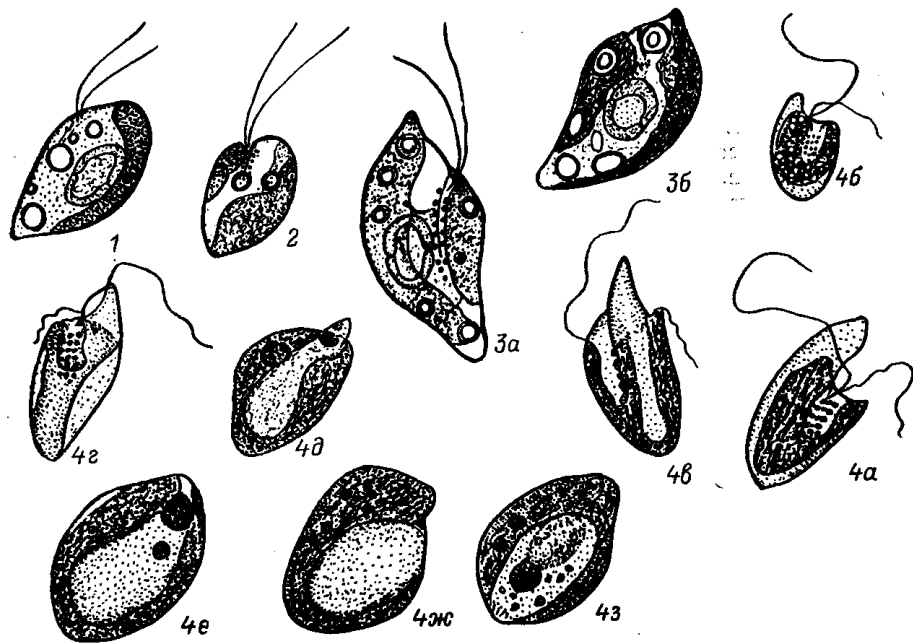


Рис. 30. 1 — *Isolelmis obconica*: вид сбоку; 2 — *Chroomonas nana*: латерально-вентральный вид; 3 — *Cryptomonas acuta*: вид сбоку — живая клетка (3a) и после фиксации и длительного хранения (3б); 4 — *C. erosa*: живые клетки — вид сбоку (4a), клетка сбоку, хлоропласт маскируется крахмальными зёрнами (4б), вид со спины (4c); только что умершие клетки — вид сбоку (4e) и со спины (4d); клетки спустя один месяц после фиксации Утермелем — разное положение (4e—4g).

цвета, заполняет, как правило, верхнюю часть клетки, сбоку фасолевидный или лопатообразный. Пиреноид округлый, большой (до  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  длины тела), бросающийся в глаза, окружен прерывистым футляром из крахмальных скорлупок, расположен сразу под перипластом в средней части клетки или ближе к задней. Ядро расположено ближе к концу. Клетка содержит в зависимости от возраста большее (старая) или меньшее (молодая) число округлых или округло-ромбовидных крахмальных образований и круглых преломляющих свет телец.

Вид пресноводный и, по-видимому, солоноватоводно-морской. Был выделен в культуру из реки, но обнаружен и в прибрежной части моря у Британских островов. По размерам и признакам, видимым в СМ, ближе к *Rhodomonas minuta* Skuja [Киселев, 1954], несколько превышает размеры, данные Бутчером [Butcher, 1967].

Встречается как в прибрежной, так и открытой части Японского моря в конце весны и в начале лета. В опресненных участках заливов и бухт северо-западной части довольно многочислен (до 10—100 тыс. кл./л). Для морей СССР приводится впервые.

#### *Isoselmis obconica* Butch. (рис. 30, 1).

Клетки мелкие, подвижные, несколько изменчивые, 6—8 мкм дл., 3,6—5 мкм шир., асимметричные в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Сбоку обратнойцевидные, с суженным концом, слегка отогнутым на спинную сторону. Борозда и вестибулярная область (глотка) отсутствуют. Имеется небольшая вмятина на брюшной стороне, ориентированная по продольной оси.

из которой выходят 2 равных жгутов, направленных вперед. 2 ряда еще заметных (часто невидимых) в СМ мелких эджектосом расположены близко к поверхности, сразу под перипластом. Хлоропласт один, прилегающий к спинной стороне. Пиреноид большой (2—3 мкм), окружен крахмальной оболочкой, эллипсоидный или шаровидный, расположен в центральной части клетки или ближе к концу. В клетке имеется обычно 3—5 округлых, разного диаметра крахмальных зерен и преломляющих свет телец.

Вид, по-видимому, солоноватоводно-морской, обнаружен в июне в морских прибрежных водах Британских островов. Имеет много общего с представителями рода *Plagioselmis*. Встречался изредка в б. Мелководной (зал. Кненьский) в июне—начале июля. Для морей СССР приведен впервые.

#### *Chroomonas nana* Butch. (рис. 30, 2).

Клетки одиночные, 6,3 мкм дл., 5 мкм шир., сбоку широкоовальные, несколько сжатые с боков, передний конец косо срезан, задний слегка сужен. Борозда хорошо выражена и близка к краю входа в рудиментарную вестибулярную область. Эджектосомы очень мелкие и в СМ почти не видны. Жгутов 2, почти одинаковых. Хлоропластов 2, синих, пристенных, разных по размеру, лежат на спинной и брюшной сторонах. Пиреноид не обнаружен. Имеются 2 круглых, сильно преломляющих свет образования.

Обнаружен в соленой луже на берегу Северного моря, возможно, солоноватоводно-морской. Довольно редок. Приводится для вод у берегов Англии. По форме и размерам похож на пресноводный вид *Chroomonas minima* Czosnow.

Обнаружен в б. Золотой Рог в сентябре, единично. Для морей СССР приведен впервые.

#### *Chroomonas salina* (Wisł.) Butch. (= *Cryptomonas salina* Wisł.) (рис. 29, 4a—4d).

Клетки 10—14 мкм дл., 5—8 мкм шир., овальные или эллипсоидные, слегка сжатые дорсовентрально, очень подвижные. Бороздка хорошо выражена и почти параллельна продольной оси клетки. Вестибулярная область короткая — обычно составляет  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ , реже — половину длины клетки. Эджектосомы очень мелкие, расположены в 2 параллельных рядах, в СМ видны в виде 2 тонких полосок. Жгутов 2, равных или несколько различных по длине, коротких — около половины длины тела. Хлоропласт один, большой, пристенный, красного, красно-бурого, бурого или оранжевого цвета. У старых клеток увеличивается число крахмальных зерен, а цвет хлоропласта становится желтым или желто-коричневым. Пиреноид заметный, округлый, расположен в середине клетки или ближе к переднему концу. Клетка содержит большее или меньшее число крахмальных зерен в зависимости от возраста. При фиксации хорошо сохраняется и почти не деформируется.

Солоноватоводный и морской вид. Найден в соленых озерах Крыма и п-ова Таманского, в соленых маршах, эстуариях и прибрежных морских водах Британских островов, а также в Азовском море.

Довольно обычен в бухтах заливов Посьета, Амурского и Восток в начале лета (июнь), при невысокой плотности населения. Для Японского моря приводится впервые.

#### *Cryptomonas acuta* Butch. (рис. 30, 3a, 3б).

Клетки одиночные, 13,8—15 мкм дл., 7—7,5 мкм шир., очень подвижные, сбоку миנדальевидные, несколько асимметричные, спереди косо срезанные, к концу суженные. Линия спины сильно выгнута. Вестибулярная область хорошо выражена, начинается позади  $\frac{1}{4}$  длины тела и простирается вертикально, несколько изгибаясь в конце. Эджектосомы мелкие, но заметные, располагаются внутри вестибулярной полости в несколько рядов. Жгутов 2, почти равной

длины. Хлоропластов 2, от оранжево-красного до золотисто-коричневого цвета, пристенных, больший на спинной стороне, меньший на брюшной. Пиреноид крупный, окружен 2 крахмальными скорлупками, расположен в центре клетки. Имеется несколько округлых включений, подобных крахмальным зернам.

Вид мало исследован, вероятно, широко распространен в прибрежных водах морей. Найден у берегов Англии и Норвегии [Thronssen, 1969; Heimdal et al., 1973].

Встречался в заливах Восток и Киевском летом, иногда довольно часто. Для морей СССР приводится впервые.

*Cryptomonas erosa* (?) Ehr. (= *C. irregularis* Butch.) (рис. 30, 4a—4з).

Клетки очень подвижные, одиночные, 18—22.4 мкм дл., 9—11.4 мкм шир., овальные, эллипсоидные или яйцевидные. Передний скошенный край с выемкой, иногда довольно глубокой, задний конец слегка суженный и закругленный. Передний конец вытянут в более или менее выраженный клювовидный носик, очень подвижный и метаболический. Вестибулярная область хорошо выражена, начинается позади  $\frac{1}{3}$  тела от переднего конца и простирается вертикально, занимая около трети длины тела. Эджектосомы расположены внутри вестибулярной полости кольцеобразно в 3 или 4 продольных рядах. Жгутов 2, разной длины и разных функций. Длинный жгут равен длине тела или превышает ее. Волнообразно изгибаясь, он обычно направлен вперед; меньший — вибрирующий жгут, как правило, отогнут назад. Хлоропласт один, в форме двулопастной пластинки, имеющей выемки с боков и глубокие выемки спереди и сзади, соединенной мостиком внизу. Иногда он маскируется массой овальных зерен крахмала. Цвет хлоропластов варьирует от красновато-бурого до оливково-зеленого. Пиреноид не обнаружен, ядро расположено в передней части тела, ближе к середине. Обычно имеется несколько округлых мелких зерен разной природы. Вид очень изменчивый. При фиксации и долгом хранении форма клеток меняется и они становятся более округлыми.

Вид широко распространен в пресных водах, но встречается и в соленых загрязненных водах в любое время года, нередко вызывает «цветение воды». Найден в причерноморских лиманах, в водах вокруг Британских островов и в Балтийском море [Edler et al., 1984].

Нередко встречается в опресняемой б. Тихая заводь зал. Восток, а также в загрязняемой зоне Амурского залива в начале лета. Для Японского моря приводится впервые.

## Отдел ДИНОФУТА — Динофлагелляты

Динофлагелляты, или перидинии, — обособленная и весьма своеобразная группа мезокариотических организмов. Они сочетают в себе признаки, присущие как животным, так и растениям. Исследование ультраструктуры динофлагеллят, в частности строения оболочки, жгутиков, пузул (своеобразных мембранных образований), трихоцист, ядра и оболочки хлоропласта, показало, что они четко дифференцированы от других микроорганизмов. При наличии типичных органелл, свойственных растительным клеткам эукариотов, их ядро сохраняет ясное сходство с прокариотами (отсутствие гистонов в составе хромосом и форма фибрилл ДНК). Митоз же показывает гораздо большее сходство с эукариотами [Dodge, 1976]. Часть из них не имеет хлоропластов и питается гетеротрофно, другая сохраняет автотрофный или смешанный тип питания. Есть среди них и паразиты. Большая часть перидинии представлена свободноживущими одноклеточными жгутиконосцами, но среди них встречаются неподвижные и колоннальные формы. Одни имеют сложно устроенный клеточный покров в виде пан-

циря или теки, другие не имеют его. Размножаются динофлагелляты как половым (изогамия), так и бесполом путем, делясь пополам в вегетативном состоянии. При неблагоприятных условиях и в конце вегетационного периода многие из них образуют покоящиеся споры, или цисты, которые являются частью их жизненного цикла. Несмотря на то что цисты образует, вероятно, большинство динофлагеллят, пока они найдены и изучены у относительно небольшого числа видов. Подавляющая часть этих видов принадлежит родам *Protoperidinium* (*Peridinium*) и *Gonyaulax*. У видов рода *Oxytoxum*, например, покоящиеся споры в жизненном цикле отсутствуют [Dodge, Saunders, 1985]. Особенностью динофлагеллят является наличие на их клетке 2 борозд. Поясок (поперечная бороздка) опоясывает клетку и делит ее на 2 части: верхнюю (эпитека) и нижнюю (гипотека); продольная борозда, или собственно борозда, проходит на брюшной стороне сверху вниз или, чаще, от пояска до конца гипотеки (рис. 31). Положение пояска является важным диагностическим признаком при определении рода у перидинии, не имеющих настоящего панциря. Систематика панцирных жгутиконосцев базируется на целом ряде признаков, даже скульптура панциря имеет таксономическое значение. Однако в основе лежит табулярный анализ, т. е. число, форма и характер расположения пластинок (или табличек, щитков) теки. В последние годы этот анализ углубился и при тщательном исследовании морфологии панциря динофлагеллят были получены важные стабильные видо-специфические признаки. Расчленив тысячи панцирей динофлагеллят, Балец [Balech, 1980] приходит к выводу, что эпитека обнаруживает экологическое разнообразие в числе и расположении пластин в зависимости от экологических условий. Деление на пластины гипотеки всегда гораздо более консервативно; это же можно сказать и о зонах пояска и борозды. Борозда в каждом виде является постоянной структурой с незначительными вариациями [Balech, 1976]. Пластинчатость пояска также постоянна во всех родах, за единственным исключением — *Pyrophacus*. Основываясь на анализе пластин пояска, Балец [Balech, 1974, 1975] отделил пресноводные *Peridinium* от морских, которые теперь отнесены к роду *Protoperidinium*. На этом же основании из рода *Peridinium* выделен род *Scrippsiella*. Хотя общая схема их пластин идентична, у *Peridinium* 6 поясковых пластин, а у *Scrippsiella* — только 3 и одна переходная [Balech, 1980]. Большие трудности в определении представляет род *Gonyaulax* [Balech, 1977]: пластинки эпитеки здесь сильно варьируют и представляют комплекс форм по меньшей мере с 4 различными схемами пластин, тогда как гипотека, а также борозда и поясок остаются достаточно постоянными для этого рода. У наиболее крупного морского рода *Protoperidinium* (как и пресноводного *Peridinium*) довольно постоянной, в пределах вида, бывает форма центральной брюшной ромбической пластинки (рис. 31), которая по-прежнему остается достаточно надежным таксономическим признаком.

Динофлагелляты — типичные обитатели пелагиали морей и океанов, хотя встречаются и в пресных континентальных водоемах. В морях числом видов они превосходят даже диатомей, хотя часто уступают им плотностью населения. В последние годы их нередко стали называть «организмами красных приливов», ибо «красные приливы», как правило, вызываются массовым развитием динофлагеллят.

Среди планктонных водорослей Японского моря динофлагелляты являются качественно наиболее богатой группой, уступая диатомовым только в количественном развитии. Наибольшая плотность населения динофлагеллят наблюдается летом — в начале осени, хотя некоторые представители отдельных родов бывают многочисленны зимой (*Amphidinium*, *Gonyaulax*, *Gyrodinium*) и весной (*Gyrodinium*). Наиболее многочисленными (доминирующими) видами среди динофлагеллят являются *Prorocentrum micans*, *P. triestinum* и *Katodinium rotundatum*, а такие перидинии, как ночесветка (*Noctiluca miliaris*), нередко вызывают у берегов «красные приливы», иногда большой интенсивности. Наиболее объем-

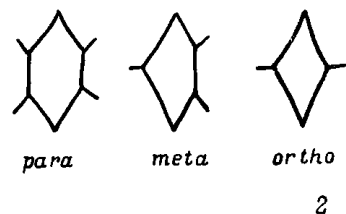
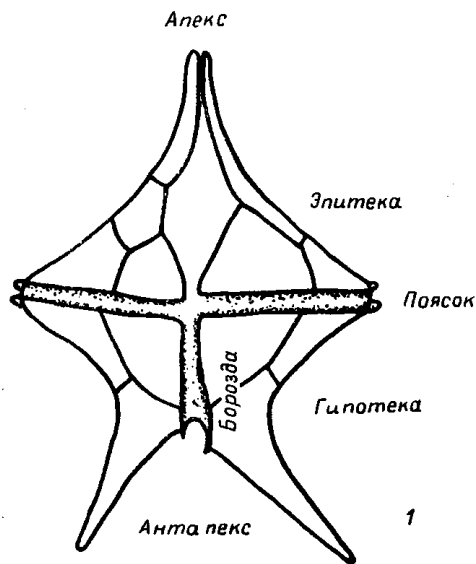


Рис. 31. 1 — схема теки у динофлагеллят, 2 — форма центральной брюшной ромбической пластинки у представителей родов *Protoperidinium* и *Peridinium*.

ными родами, по нашим материалам, следует считать *Protoperidinium* (35 видов, вместе с *Peridinium* — 44), *Dinophysis* (20) и *Ceratium* (17). Из 159 видов динофлагеллят, данных в атласе, впервые приводится 19 новых видов для Японского моря и 20 — для морей СССР.

В основу классификации динофлагеллят положена система, принятая Парке и Доджем [см.: Parke, Dixon, 1976], с изменениями, касающимися положения некоторых родов, согласно новейшей классификационной схемы Доджа [Dodge, 1985]. При анализе синонимии пользовались списком новых наименований видов и внутривидовых таксонов современных динофлагеллят, вошедших в мировую литературу с 1977 по 1981 г. [Sournia, 1982].

## Отдел DINOPHYTA

### Класс DINOPHYCEAE

#### Порядок PROROCENTRALES

##### Семейство PROROCENTRACEAE

###### Род PROROCENTRUM Ehr.

- P. balticum* (Lohm.) Loeblich\*
- P. cordata* (Ostf.) Dodge
- P. micans* Ehr.
- P. triestinum* Schill.
- P. vaginula* (Stein) Dodge

#### Порядок DINOPHYSIALES

##### Семейство DINOPHYSIACEAE

###### Род DINOPHYSIS Ehr.

- D. acuminata* Clap. et Lachm.
- D. acuta* Ehr.
- D. amygdala* (Schütt) Balech
- D. arctica* Mereschk.
- D. baltica* (Pauls.) Kof. et Skogsb.

- D. caudata* Kent
- D. contracta* (Kof. et Skogsb.) Balech
- D. dens* Pav.
- D. fortii* Pav.
- D. hastata* Stein
- D. irregularis* (Lebour) Balech
- D. norvegica* Clap. et Lachm.
- D. odiosa* (Pav.) Tai et Skogsb.
- D. pulchella* (Lebour) Balech
- D. punctata* Jorg.
- D. recurva* Kof. et Sw.
- D. rotundata* Clap. et Lachm.
- D. sacculus* Stein
- D. sphaerica* Stein
- D. tripos* Gour.

## Порядок GYM NODINIALES

### Семейство GYM NODINIACEAE

#### Род AMPHIDINIUM Clap. et Lachm.

- A. acutissimum* Schill.
- A. crassum* Lohm.
- A. extensum* Wulff
- A. lacustre* Stein
- A. longum* Lohm.
- A. oceanicum* Lohm.
- A. phaeocysticola* Lebour
- A. rhynchocephalum* Aniss.
- A. schroederi* (Schröd) Schill.
- A. sphaenoides* Wulff

#### Род COCHLODINIUM Schütt

- C. archimedes* (Pouch.) Lemm.
- C. brandtii* Wulff
- C. citron* Kof. et Sw.

#### Род GYM NODINIUM Stein

- G. abbreviatum* Kof. et Sw.
- G. aeruginosum* Stein
- G. agliforme* Schill.
- G. arcticum* Wulff
- G. arcuatum* Kof.
- G. blax* Harris
- G. frigidum* Balech
- G. fusus* Schütt
- G. rhomboides* Schütt
- G. simplex* (Lohm.) Kof. et Sw.
- G. splendens* Lebour
- G. wulffii* Schill.

#### Род GYRODINIUM Kof. et Sw.

- G. britannicum* Kof. et Sw.
- G. flagellare* (?) Schill.
- G. fusiforme* Kof. et Sw.
- G. lachryma* (Meunier) Kof. et Sw.
- G. nasutum* (Wulff.) Schill.
- G. pingue* (Schütt) Kof. et Sw.
- G. spirale* (Bergh) Kof. et Sw.
- G. wulffii* Schill.

\* Перенесен в род *Prorocentrum* в связи с невалидностью рода *Exuviaella* [Dodge, 1975].

*Gyrodinium* sp.  
 Род **PTYCHODISCUS** Stein  
*P. noctiluca* Stein  
 Семейство **POLYKRYKACEAE**  
 Род **POLYKRIKOS** Butsch.  
*P. schwartzii* Butsch.  
 Семейство **PRONOSTILUCACEAE**  
 Род **OXYRRHIS** Dujard.  
*O. marina* Dujard.  
 Род **PRONOSTILUCA** Fabre-Domer.  
*P. pelagica* Fabre-Domer.  
*P. spinifera* (Lohm.) Schill.  
 Порядок **NOCTILUCALES**  
 Семейство **NOCTILUCACEAE**  
 Род **NOCTILUCA**  
*N. miliaris* Suriray  
 Порядок **LOPHODINIALES**  
 Семейство **LOPHODINIACEAE**  
 Род **KATODINIUM** Fott  
*K. glaucum* (Lebour) Loeblich  
*K. rotundatum* (Lohm.) Loeblich  
 Порядок **PYROCYSTALES**  
 Семейство **PYROCYSTACEAE**  
 Род **DISSODINIUM** Klebs in Pasch.  
*D. pseudolunula* Swift ex Elbr. a. Dreb.  
 Порядок **PERIDINIALES**  
 Семейство **PYROPHACACEAE**  
 Род **PYROPHACUS** Stein  
*P. horologicum* Stein  
 Семейство **PERIDINIACEAE**  
 Род **DIPLOPSALIS** Bergh  
*D. lenticula* (Bergh) Starmach f. *lenticula*  
*D. lenticula* f. *globularis* I. Kiss.  
 Род **GLENODINIUM** Ehr.  
*G. ambiguum* Tomps.  
*G. armatum* Lev.  
*G. dangeardti* Lemm.  
*G. foliaceum* Stein  
*G. inflatum* Meunier  
*G. penardii* Lemm.  
*G. pilula* (Ostf.) Schill.  
 Род **HETEROCAPSA** Stein  
*H. triquetra* (Ehr.) Stein  
 Род **PROTOPERIDINIUM** Bergh  
*P. abei* (Pauls.) Balech  
*P. africanum* (Lemm.) Balech  
*P. bipes* (Pauls.) Balech  
*P. breve* (Pauls.) Balech  
*P. brevipes* (Pauls.) Balech  
*P. brochii* (Kof. et Sw.) Balech  
*P. claudicus* (Pauls.) Balech  
*P. conicum* (Gran) Balech  
*P. crassipes* (Kof.) Balech  
*P. curvipes* (Ostf.) Balech

*P. denticulatum* (Gran et Braar.) Balech  
*P. depressum* (Bail.) Balech  
*P. diabolium* (Cl.) Balech  
*P. divergens* (Ehr.) Balech  
*P. globulum* (Stein) Balech  
*P. granii* (Ostf.) Balech  
*P. islandicum* (Pauls.) Balech  
*P. leonis* (Pav.) Balech  
*P. marukawai* (Abe) Balech  
*P. minutum* (Kof.) Loeblich  
*P. monovelum* (Abe) Balech  
*P. mutsuensis* (Abe) Balech  
*P. oceanicum* (Vanhoff.) Balech  
*P. ovatum* Pouch.  
*P. pallidum* (Ostf.) Balech  
*P. pellucidum* Bergh  
*P. pentagonum* (Gran) Balech  
*P. pyriforme* (Pauls.) Balech  
*P. quarnerense* (Schrod.) Balech  
*P. robustum* (Meunier) Balech  
*P. spiniferum* (Schill.) Balech  
*P. steinti* (Jorg.) Balech  
*P. subinerme* (Pauls.) Balech  
*P. thorianum* (Pauls.) Balech  
*P. verrucosum* (Meunier) Balech  
 Род **PERIDINIUM** Ehr.  
*P. cinctum* (O. F. Müll.) Ehr.  
*P. constricta* Abe  
*P. gracile* Gran et Braar.  
*P. latum* Pauls.  
*P. orbiculare* Pauls.  
*P. quinquecorne* Abe  
*P. rotundata* Abe  
*P. subpyriforme* Dang.  
*P. umbonatum* Stein  
 Род **SCRIPPSIELLA** Balech ex Loeblich  
*S. trochoidea* (Stein) Loeblich  
 Семейство **GONYAULACEAE**  
 Род **GONYAULAX** Dies.  
*G. alaskensis* Kof.  
*G. apiculata* (Penard) Entz.  
*G. diegensis* Kof.  
*G. digitalis* (Pouch.) Kof.  
*G. scrippsae* Kof.  
*G. spinifera* (Clap. et Lachm.) Dies.  
*G. triacantha* Jörg.  
*G. turbynei* Murr. et Whitt.  
*G. minima* Matz.  
 Род **PROTCERATIUM** Bergh  
*P. areolatum* Kof.  
*P. reticulatum* (Clap. et Lachm.) Butsch.  
 Семейство **TRIADINIACEAE**  
 Род **TRIADINIUM** Dodge  
*T. orientale* (Lind.) Dodge



Семейство C E R A T I A C E A E

Род CERATIUM Schrank

- C. cornutum* (Ehr.) Clap. et Lachm.
- C. digitatum* Schütt
- C. extensum* (Gour.) Cl.
- C. furca* (Ehr.) Clap. et Lachm.
- C. fusus* (Ehr.) Dujard.
- C. fusus* var. *seta* (Ehr.) Jörg.
- C. fusus* var. *schüttii* Lemm.
- C. gravidum* Gour.
- C. hexacantum* Gour.
- C. hirundinella* O. F. Müll.
- C. lineatum* (Ehr.) Cl.
- C. longipes* (Bail.) Gran
- C. macroceros* (Ehr.) Cl.
- C. pentagonum* Gour.
- C. praelongum* (Lemm.) Kof.
- C. ranipes* Cl.
- C. tripos* var. *balticum* Schütt

Род OXYTOXUM Stein

- O. diploconus* Stein
- O. gladiolus* Stein
- O. laticeps* Schill.
- O. milneri* Murr. et Whitt.
- O. sphaeroideum* Stein
- O. scolopax* Stein
- O. variabile* Schill.

**Prorocentrum balticum** (Lochm.) Loeblich (= *Exuviaella baltica* Lochm.) (рис. 32, 3а—3а).

Клетки мелкие, 13,2—17 мкм диам., со стороны скорлупки округлые, реже округло-яйцевидные, с боков почти не сжатые. Оболочка прозрачная, в СМ структура не видна. Жгутиков 2, почти одинаковых по длине, равных длине тела, выходят из жгутиковой поры на переднем конце. Хлоропластов 2, желтых, разных по величине, довольно больших, пластинчатых, с неровной поверхностью.

Вид, по-видимому, неритический, космополит, особенно многочислен в прибрежных районах морей и океанов.

В Японском море обычен для прибрежного планктона западной части моря летом и ранней осенью, нередко.

**Prorocentrum cordata** (Ostf.) Dodge (= *Exuviaella cordata* Ostf.) (рис. 32, 1а—1з)

Клетки 8—13 мкм дл., 7,5—10 мкм шир.,\* 4—6 мкм толщ.,\* со стороны скорлупки сердцевидные, реже — обратнойяйцевидные или овальные. Передний конец с небольшой выемкой на правой скорлупке (теке). Тека довольно толстая, с нежными порами и мельчайшими шипиками. 2 жгута, несколько больше длины тела, выходят из жгутиковой поры на переднем конце. Хлоропласты бледно-желтые, 1 или 2.

Солоноватоводный неритический, очень распространенный вид в Черном, Каспийском, Азовском, Аральском, Красном и Средиземном морях, найден в тропической части Атлантического океана у берегов Кубы и Африки.

\* Здесь и далее для родов *Prorocentrum* и *Dinophysis*: шир. — со стороны скорлупки, толщ. — со стороны шва.

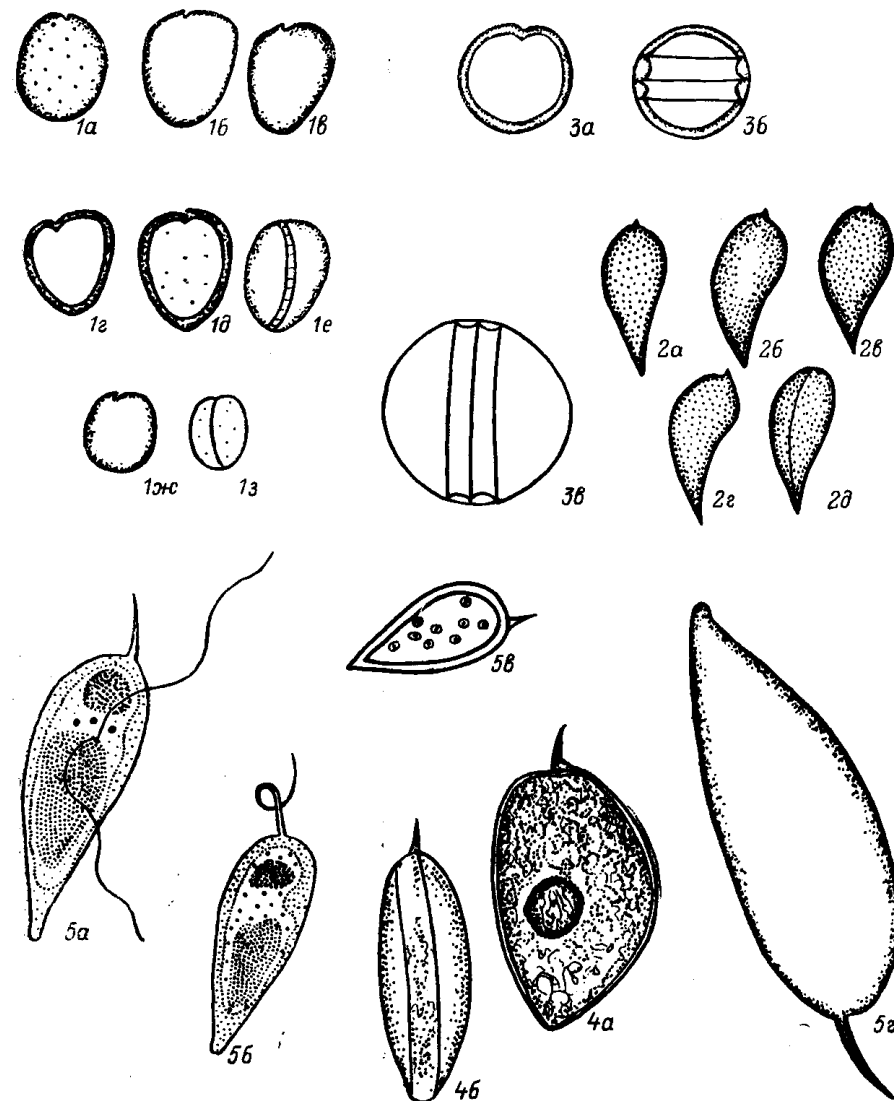


Рис. 32. 1 — *Prorocentrum cordata*: различные формы клеток со стороны скорлупки (1а—1б, 1ж) и клетки со стороны шва (1е, 1а); 2 — *P. vaginula*: несколько клеток со стороны скорлупки (2а—2а) и клетка со стороны шва (2б); 3 — *P. balticum*: вид клетки со стороны скорлупки (3а) и со стороны шва (3б, 3б); 4 — *P. micans*: вид со стороны скорлупки (4а) и со стороны шва (4б); 5 — *P. triestinum*: вид со стороны скорлупки (5а—5а); 5б — редкий экземпляр с длинным и сильно изогнутым зубцом; 5г — возможно, *P. gracile*.

В Японском море встречается в опресняемых заливах с мая по октябрь, иногда при значительной плотности популяций — 5—30 тыс. кл./л.

**Proocentrum micans** Ehr. (рис. 32, 4а, 4б; табл.-вкл. XXIII, 4).

Клетки 35—48 мкм дл. (без шипа), 18—30 мкм шир., 7—12 мкм толщ., асимметричные, сжатые с боков; со стороны скорлупки неправильно обратнойцевидные. Наибольшая ширина почти посередине клетки. Передний конец клетки округлый, с относительно небольшим зубцом, с тонкой перепонкой, задний — сужен и заострен. Спинной край сильнее изогнут, чем брюшной. Тека с мелкими и более крупными порами, последние часто расположены в радиальных рядах. 2 жгута, равных длине тела. Хлоропластов 2, желто-бурых, пластинчатых.

Вид неритический, космополит.

В Японском море встречается повсеместно. Один из доминирующих видов динофлагеллят. Наиболее обилен у берегов (до 100 тыс. кл./л) в конце лета и начале осени.

**Proocentrum triestinum** Schill. (рис. 32, 5а—5г).

Клетки 24—31 мкм дл., 7—12 мкм шир., веретеновидные. Длина клетки более чем в 2 раза превышает ширину. Передний конец закругленный, с небольшим острым шипом, задний — узкий, заостренный или заостренно-закругленный. Тека плотная, гладкая, с немногочисленными, довольно крупными порами.

Вид неритический, возможно, тропическо-бореальный. Обитает в Средиземном и Адриатическом морях, у берегов Англии, Западной Африки и Японии. В Японском море наиболее обилен у берегов летом.

**Proocentrum vaginula** (Stein) Dodge (= *Exuviaella vaginula* Stein) (рис. 32, 2а—2д).

Клетки 10—12 мкм дл., 6—7 мкм шир., 5—6 мкм толщ., обратнойцевидные или обратноконусовидные, с закругленной передней частью и суживающейся в острие задней. Сбоку имеют форму запятой. На переднем конце небольшая выемка с едва заметным зубцом. Скорлупка с порами по всей поверхности. Жгутиков 2. Хлоропласты пластинчатые, золотистые, обычно 2.

Отличается значительно меньшими размерами от приведенных И. А. Киселевым (1950), но соответствует экземплярам этого вида, впервые найденного Хасле [Hasle, 1960] в Тихом океане, а позднее — нами у берегов Перу.

Вид морской, вероятно, океанический, тропический. Найден в Черном и Средиземном морях, Тихом и Атлантическом океанах, Панамском заливе.

Найден в б. Рейд Паллады (зал. Посьета) в августе (температура 24 °С, соленость 30 ‰) при значительной плотности популяции. Несомненно занесен сюда теплым Цусимским течением, влияние которого летом ощущается в зал. Петра Великого, а в иные годы и севернее его. Для Японского моря приводится впервые.

**Dinophysis acuminata** Clap. et Lachm. (рис. 33, 1а—1д; табл.-вкл. XXIII, 1).

Клетки 38—68 мкм дл., 27—35 мкм шир., 8—12 мкм толщ., сильно сжатые с боков. Сбоку овальные или удлинненно-овальные, весьма переменные по форме. Эпитека маленькая, выпуклая или часто уплощенная. Поясок довольно широкий, гладкий, более выемчатый у спинной стороны. Переднее крыло пояска

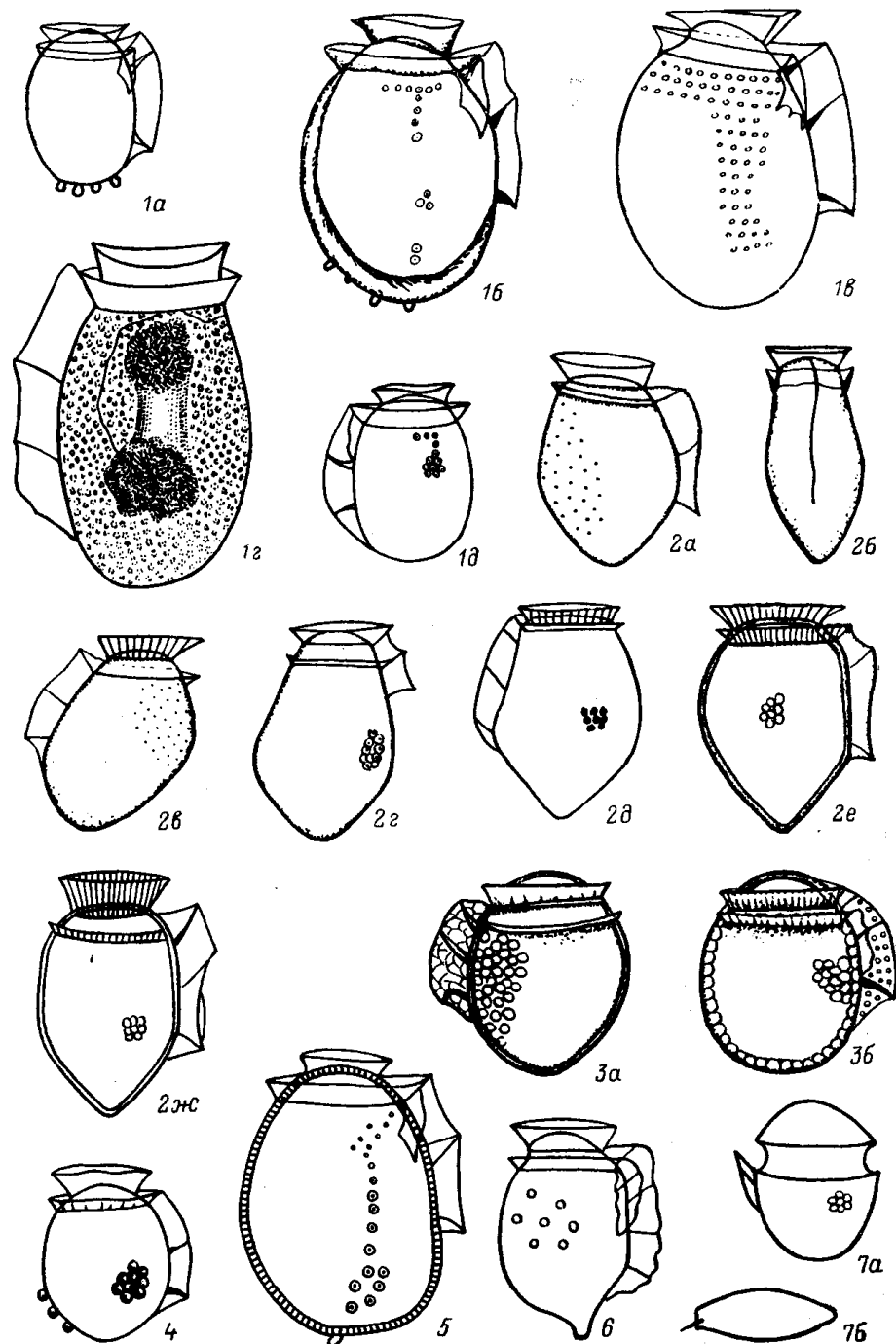


Рис. 33. 1 — *Dinophysis acuminata*: разные клетки, вид сбоку (со скорлупки) (1а—1д); 2 — *D. acuta*: различная форма клеток сбоку (2а, 2б—2ж), вид с брюшной стороны (2б); 3 — *D. amygdala*: разные клетки, вид сбоку (3а, 3б); 4 — *D. arctica*: вид сбоку; 5 — *D. baltica*: вид сбоку; 6 — *D. caudata*: вид сбоку; 7 — *D. contracta*: вид сбоку (7а) и снизу (7б).

широкое, воронковидное. Гипотека яйцевидная или эллипсоидная. Спинной край гипотеки равномерно округлый, иногда слегка уплощенный. Брюшной край овально округлен, иногда прямой. На антапексе нередко бывает 2—4 бугорка. Левый край бороздки с длинным (иногда до 2/3 или 3/4 длины гипотеки) и довольно широким крылом, правое крыло бороздки очень маленькое. Структура теки — из более или менее крупных, близко расположенных друг к другу грубых ареол с нежными пороидами.

Неритический эвригалинный и эвритермный, широко распространенный как в северном, так и южном полушарии вид.

Обитает повсеместно у берегов как в северной, так и в южной частях Японского моря. В зал. Петра Великого обычен весной, летом и осенью, нередко. Максимальная плотность (1050 кл./л) отмечена в б. Алексева в начале сентября на глубине 5 м.

#### *Dinophysis acuta* Ehr. (рис. 33, 2а—2ж).

Клетки 53—94 мкм дл., 42—62 мкм шир., 27—43 мкм толщ., обратнойяйцевидные, более или менее асимметричные. Эпитека плоско закругленная. Поясок плоский, гладкий или слегка ребристый. Переднее крыло пояска довольно высокое, воронковидное, гладкое, реже — ребристое. Заднее крыло гораздо уже. Гипотека бесформенная, обычно ее бока вначале идут наклонно, а затем более или менее резко сходятся к низу. Левое крыло борозды простирается обычно на 2/3 длины гипотеки. Наибольшая ширина клетки находится в районе его заднего, наиболее мощного ребра. Тека с небольшими ареолами и пороидами.

Вид неритический, биполярный. Широко распространен в бореально-арктической области, найден у берегов Новой Зеландии [Burns, Mitchell, 1982].

В бухтах зал. Петра Великого встречается зимой и ранней весной, довольно часто.

#### *Dinophysis amygdala* (Schütt) Balech (= *Phalacroma ovum* Schütt) (рис. 33, 3а, 3б).

Клетки 45—48 мкм дл., 39—41 мкм шир., 36—39 мкм толщ., сбоку эллипсоидные, иногда в нижней части более узкие или широкие. Эпитека выпуклая, заметно выступает над краем переднего крыла пояска, составляя около 1/5 длины тела. Поясок плоский или слегка вдавленный, ячеистый. Крылья пояска довольно хорошо развиты, иногда ребристые, чаще гладкие или слегка волнистые. Гипотека сбоку эллипсоидная или яйцевидная. Левое крыло борозды почти вдвое шире переднего крыла пояска, довольно длинное, иногда полукруглое, с наибольшей шириной в области третьего ребра, покрыто сетчатой скульптурой. Ребра левого крыла хорошо развиты, третье ребро длиннее и толще остальных и отогнуто по направлению к антапексу. Тека крупноячеистая.

Возможно, неритический тропический вид, широко распространен в тропической и субтропической областях.

В Японском море встречался в зал. Петра Великого (б. Алексева) летом, изредка. Для морей СССР приводится впервые.

#### *Dinophysis arctica* Mereschk. (рис. 33, 4).

Клетки 32—44 мкм дл., 28—38 мкм шир., мало сжатые с боков, овальные или эллипсоидные. Эпитека маленькая, выпуклая, иногда уплощенная. Поясок ровный по всей длине или более широкий на спинной стороне. Переднее крыло пояска воронковидное, иногда очень высокое, без ребер. Гипотека яйцевидная. Спинной и брюшной края гипотеки равномерно округлые, антапекс более или менее широко закруглен, иногда с несколькими бугорками, чаще без них. Левое крыло бороздки доходит до середины гипотеки, реже — простирается до 2/3 ее длины. Оболочка грубая, ареолированная.

Вид неритический, биполярный. Широко распространен в морях Северного Ледовитого океана, встречается в бореальной зоне и антарктических морях [Sougnia et al., 1979].

Найден в зал. Петра Великого зимой и весной, редко.

#### *Dinophysis baltica* (Pauls.) Kof. at Skogsb. (рис. 33, 5).

Клетки 40—45 мкм дл., 30—35 мкм шир., 25—31 мкм толщ., сжатые с боков, слегка асимметричные, сбоку яйцевидные или овальные. Эпитека выпуклая, округлая. Поясок плоский или немного выпуклый. Переднее и заднее крылья пояска одинаковой ширины. Гипотека на брюшной стороне более или менее прямая, сзади закругленная, с одним бугорком. Правое крыло борозды вдвое больше левого и занимает половину гипотеки. Структура теки с порами и пороидами, обычно наиболее толстый панцирь внизу.

Солоноватоводный неритический вид. Известен из Балтийского, Черного и Азовского морей, встречается в эстуариях рек.

В Японском море встречен в опресняемых бухтах зал. Петра Великого в мае, редко.

#### *Dinophysis caudata* Kent (рис. 33, 6).

Клетки 68—112 мкм дл., 52—92 мкм шир., удлиненные. Эпитека более или менее выпуклая. Переднее крыло пояска довольно широкое, всегда ребристое. Заднее крыло пояска вдвое уже переднего. Гипотека асимметричная. Спинной край ее часто S-образно изогнут, брюшной край — до третьего ребра левой перепонки прямой. На антапексе, ближе к брюшной стороне, широкий и тупо закругленный вырост. Левая перепонка борозды длинная, волнистая, довольно широкая, доходит до антапикального выроста, правая — маленькая, чаще треугольная. Тека с редко расположенными, довольно крупными ареолами.

Вид океанический, космополит.

В Японском море встречается в зоне действия Цусимского течения, у приморского и сахалинского берегов найден весной и летом, редко.

#### *Dinophysis contracta* (Kof. et Skogsb.) Balech (= *Phalacroma contractum* Kof. et Skogsb.) (рис. 33, 7а, 7б).

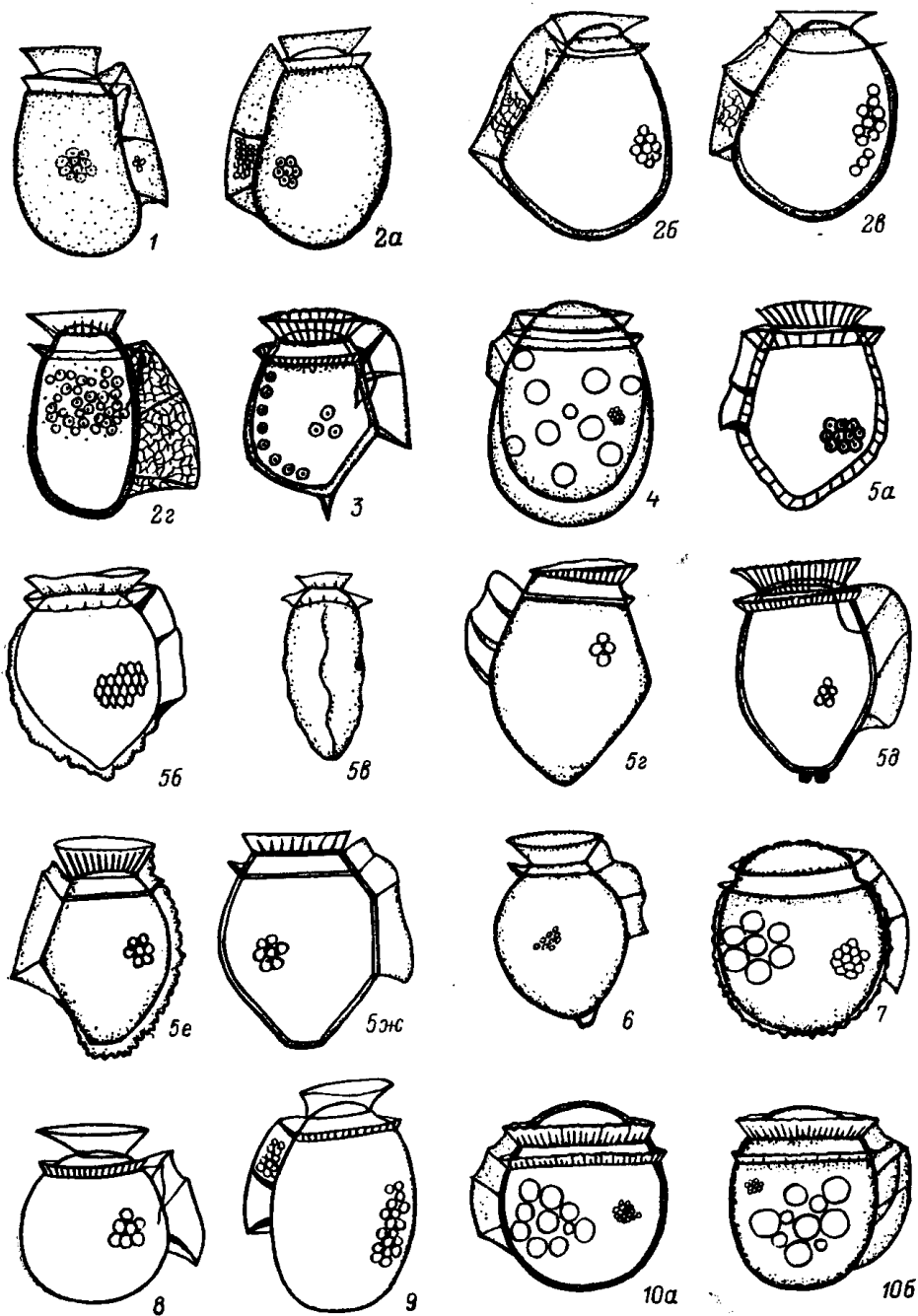
Клетки 25—27 мкм дл., 22—26 мкм шир., 10—12 мкм толщ., сбоку широкояйцевидные, сильно сжатые с боков. Эпитека довольно большая, притупленно-коническая. Поясок широкий, выемчатый, переднее и заднее крылья его слабо выражены. Гипотека чашевидная. Левое крыло бороздки очень маленькое, треугольное, расположено в средней части клетки. Тека с мелкими, густо расположенными ареолами.

Тропическо-бореальный вид. Найден в Тихом и Атлантическом океанах, вокруг Британских островов. Приводится Балечем [Balech, 1975] для моря Беллинсгаузена.

Встречался в б. Алексева (зал. Петра Великого) летом, изредка. Для морей СССР приводится впервые.

#### *Dinophysis dens* Pav. (рис. 34, 1).

Клетки 49—66 мкм дл., 31—48 мкм шир., 21—32 мкм толщ., сжатые с боков, асимметричные, сбоку узкояйцевидные или яйцевидные, вверху более или менее изогнутые на брюшную сторону. Эпитека очень маленькая, еле заметная, слегка выпуклая или почти плоская. Поясок довольно узкий, плоский. Переднее крыло образует невысокую воронку, заднее крыло равно или несколько уже переднего. Гипотека яйцевидная, брюшная сторона ее S-образно изогнута, иногда прямая. Спинная сторона овально-выпуклая. Антапекс плоско закруглен. Левое крыло борозды широкое (почти в 2 раза шире переднего крыла пояска) и длинное, оно составляет 2/3—3/4 длины гипотеки, а иногда едва не доходит



до антапекса, гладкое или имеет нежную сетчатую структуру, едва заметную. Третье ребро его мощнее других, на уровне третьего ребра клетка наиболее широкая. Правое крыло маленькое, треугольное, располагается на уровне первого и второго ребра левого крыла. Тека с довольно крупными, но нежными ареолами и едва заметными порами. Имеет сходство с *D. fortii*.

Вид неритический (?), бореальный. Найден в восточной части Атлантического океана, Средиземном море, у берегов Англии, Дании и в Норвежских фьордах [Balech, 1976].

В Японском море встречается в бухтах и заливах зал. Петра Великого весной, летом и осенью, нередко. Для морей СССР приводится впервые.

***Dinophysis fortii* Pav. (рис. 34, 2a—2b).**

Клетки 58—76 мкм дл., 30—39 мкм шир., 19—22 мкм толщ., сбоку яйцевидные или эллипсоидные, спинной край равномерно выпуклый, брюшной — S-образно изогнутый, прямой до третьего ребра левого крыла или слабо выпуклый. Антапекс равномерно закруглен, иногда с 1—2 бугорками, расположенными ближе к спинной стороне. Эпитека небольшая, выпуклая, асимметричная. Поясок широкий, плоский или слегка вдавленный. Верхнее крыло пояска довольно высокое, нижнее значительно уже верхнего. Гипотека яйцевидная или эллипсоидная. Левое крыло борозды длинное, часто очень широкое (в 1.2—3 раза шире верхнего крыла пояска), имеет сетчатую структуру, нередко доходит почти до антапекса. Тека с крупными ареолами и едва заметными порами между ними.

Вид, по-видимому, неритический, тропическо-бореальный. Обитает в Средиземном, Черном и Охотском морях, Панамском заливе, у восточных берегов Северной Америки [Marshall et al., 1981, 1983; Marshall, 1982, 1984], вокруг Британских островов, Суэцком канале [Heimdal et al., 1977], у восточного побережья Австралии, у берегов Японии.

В зал. Петра Великого встречается до глубины 5—10 м, преимущественно летом и ранней осенью, нередко.

***Dinophysis hastata* Stein (рис. 34, 3).**

Клетки 42—92 мкм дл., 37—65 мкм шир., яйцевидные, несколько асимметричные. Эпитека слегка выпуклая. Поясок довольно широкий, плоский или немного вогнутый. Переднее и заднее крылья пояска ребристые. Гипотека с овально-выпуклым спинным и прямым брюшным краями. Наибольшая ширина клетки в области третьего ребра левой перепонки. Антапикальная часть с тупым выступом, заканчивающимся 3-гранным острым парусом в виде шипа, который направлен к брюшной стороне. Ребра левого крыла борозды очень мощные, третье длиннее других и направлено казади. Оболочка клетки толстая. Тека с крупными ареолами и пороидами.

Возможно, океанический, широко распространенный тропическо-бореальный вид.

В северо-западной части Японского моря встречается у берегов весной и летом, изредка.

***Dinophysis irregularis* (Lebour) Balech (= *Phalacroma irregularis* Lebour) (рис. 34, 4).**

Клетки 54 мкм дл., 39 мкм шир., 13 мкм толщ., сбоку овальные, сильно сжатые с боков. Эпитека отчетливо выступает над краем передней перепонки

Рис. 34. 1 — *Dinophysis dens*: вид сбоку; 2 — *D. fortii*: вид сбоку (2a—2b); 3 — *D. hastata*: вид сбоку; 4 — *D. irregularis*: вид сбоку; 5 — *D. norvegica*: вид разных клеток сбоку (5a, 5b, 5c—5ж) и со спинной стороны (5d); 6 — *D. odiosa*: вид сбоку; 7 — *D. pulchella*: вид сбоку; 8 — *D. punctata*: клетка сбоку; 9 — *D. recurva*: вид сбоку; 10 — *D. rotundata*: вид со скорлупки (10a, 10b).

пояска. Поясок с умеренно развитыми крыльями. Гипотека широкоовальная. Левое крыло борозды короткое, с 3 ребрами, простирается на 1/4 длины клетки. Оболочка с пороидами и порами, внизу более толстая. Внутри клетки видны крупные капли масла.

Довольно редкий, возможно, неритический бореальный вид. Известен из Баренцева моря, найден у берегов Англии, в прибрежных водах Австралии.

В Японском море известен из северо-западной части. В б. Алексева (о. Попова) найден в мае, единично.

***Dinophysis norvegica* Clap. et Lachm. (рис. 34, 5а—5ж).**

Клетки 47—77 мкм дл., 37—61 мкм шир., 16—30 мкм толщ., сбоку более или менее яйцевидные. Эпитека плоская. Поясок заметно вдавленный. Переднее и заднее крылья пояска ребристые. Гипотека со спинной стороны овально-выпуклая, с брюшной — прямая или чуть вогнутая, по направлению к антиапикальному концу сильно суживается. Антапекс иногда клиновидный, реже — уплощенный. Наибольшая толщина посередине клетки. Левое крыло борозды средних размеров и занимает обычно не более 1/2—2/3 длины гипотекы. Оболочка толстая, часто с широкой оторочкой. Тека с очень грубыми округлыми или угловатыми ареолами. Имеет сходство с *D. acuta*, но отличается от последней более широким и коротким телом, всегда конусовидной нижней частью гипотекы и толстой, грубой, часто с оторочкой текой.

Неритический бореально-арктический, широко распространенный вид.

Встречается в течение всего года в северной, северо-западной и северо-восточной частях Японского моря, нередко.

***Dinophysis odiosa* (Pav.) Tai et Skogsb. (рис. 34, 6).**

Клетки 49—66 мкм дл., 42—61 мкм шир., 19—30 мкм толщ., сбоку широкояйцевидные, иногда почти округлые. Эпитека плоская, плохо выраженная. Поясок узкий, плоский. Переднее крыло пояска широкое. Гипотека, начиная от пояска, резко расширяется, имея наибольшую ширину в средней части клетки. Спинная и брюшная стороны ее равномерно выпуклые. По направлению к антапексу гипотекы плавно сужается, образуя небольшую притупленную выступ. Левое крыло бороздки в верхней части клетки смыкается с передним крылом пояска и не распространяется ниже середины гипотекы. Тека с очень мелкими, тесно расположенными ареолами.

Не исключено, что этот вид — синоним *D. hastata*.

Вид, возможно, антарктическо-бореально-арктический, довольно редкий. Приводится Валечем [Valech, 1975, 1976] для моря Беллинсгаузена и Ослофьорда, встречается у Британских островов.

В Японском море изредка встречался у о. Попова зимой. Для морей СССР приводится впервые.

***Dinophysis pulchella* (Lebour) Valech (= *Phalacroma pulchellum*) (рис. 34, 7).**

Клетки 21—37 мкм дл., 20—35 мкм шир., почти сферические, с боков едва заметно сжатые. Эпитека хорошо выражена, равномерно закругленная, иногда слегка конусовидная. Поясок выемчатый, переднее и заднее крылья его очень узкие. Бороздка длинная и заходит на эпитеку. Гипотека составляет примерно 2/3 длины клетки. Левое крыло борозды с 3 широко развитыми ребрами, достигает 1/2—2/3 гипотекы. Тека крупноячеистая, неровная, с мелкими пороидами, без пор. Внутри клетки часто видны крупные капли масла.

Тропическо-бореальный вид. Известен из Черного и Азовского морей, встречается у берегов Англии, в Атлантическом океане по 30-му меридиану, у северо-западных берегов Африки, а также в Тихом океане у берегов Австралии и Новой Зеландии.

Встречается у берегов в северо-западной и северо-восточной частях Японского моря в августе, единично.

***Dinophysis punctata* Jörg. (рис. 34, 8).**

Клетки 26—39 мкм дл., 24—34 мкм шир., сбоку округленно-яйцевидные или яйцевидные. Эпитека равномерно выпуклая. Поясок широкий, плоский, с очень широким передним крылом. Гипотека овально закруглена. Левое крыло бороздки имеет мощное, отогнутое книзу третье ребро. Скульптура теки из тесно расположенных грубых ареол.

Возможно, неритический бореальный вид. Обычен у берегов Англии, найден в Чесапикском заливе [Marshall, 1980], у о. Ньюфаундленд, в открытой части Атлантического океана, а также в Карском море.

В Японском море встречается у берегов весной и летом, редко.

***Dinophysis recurva* Kof. et Skogsb. (рис. 34, 9).**

Клетки 32—46 мкм дл., 26—29 мкм шир., 24—25 мкм толщ., сбоку эллиптические, несколько асимметричные. Эпитека небольшая, выпуклая. Переднее крыло пояска клювовидно оттянуто к спинной стороне. Гипотека с равномерно выпуклыми боками. Антапекс широко закруглен. Левое крыло бороздки нежно ареолировано, его ребра толстые, в виде рогов. Тека с довольно крупными ареолами.

Тепловодный тропический вид. Указан для Атлантического океана, Средиземного, Адриатического и Охотского (у берегов южного Сахалина и южных Курильских островов) морей.

В Японском море встречен в бухтах зал. Петра Великого и у западных берегов южного Сахалина летом, редко.

***Dinophysis rotundata* Clap. et Lachm. (= *Phalacroma rotundatum* (Clap. et Lachm.) Kof. et Michen.) (рис. 34, 10а, 10б).**

Клетки 30—48 мкм дл., 29—39 мкм шир., почти круглые или округло-яйцевидные. Эпитека слегка выпуклая, лишь немного выступающая над краем переднего крыла пояска. Переднее и заднее крылья ребристые. Поясок плоский, без выемки. Гипотека большая, округленно-овальная. Левое крыло бороздки широкое и длинное, с 3 ребрами. Тека с небольшими ареолами, порами и пороидами.

Океанический вид, космополит.

В Японском море встречается круглый год как у берегов, так и в открытой части на глубине ниже 5—10 м при невысокой плотности популяций, которая, однако, выше летом в прибрежных водах.

***Dinophysis sacculus* Stein (рис. 34, 2 г; 35, 1а, 1б).**

Клетки 47—52 мкм дл., 25—29 мкм шир., сбоку эллипсоидные или овальные, слегка асимметричные. Эпитека выпуклая. Поясок широкий, плоский. Переднее крыло пояска воронковидное. Гипотека овальная. Спинной край гипотекы прямой, брюшной — более или менее выпуклый. Антапикальная часть плоско закруглена, имеет один или несколько небольших бугорков, расположенных ближе к брюшной стороне. Левое крыло бороздки очень широкое, с толстыми ребрами. Панцирь с грубыми пороидами. По форме похож на *D. acuminata*, возможно, это один вид.

Вид тропический. Встречается в Атлантическом океане у берегов Африки, в Черном, Азовском, Мраморном, Эгейском, Адриатическом [Solazzi, Andreoli, 1971] и Средиземном морях, Тихом океане, в районе смешения вод Куроиси и Оясио, а также у берегов Австралии и Тасмании.

Найден в б. Алексева летом, редко. Для Японского моря приводится впервые.

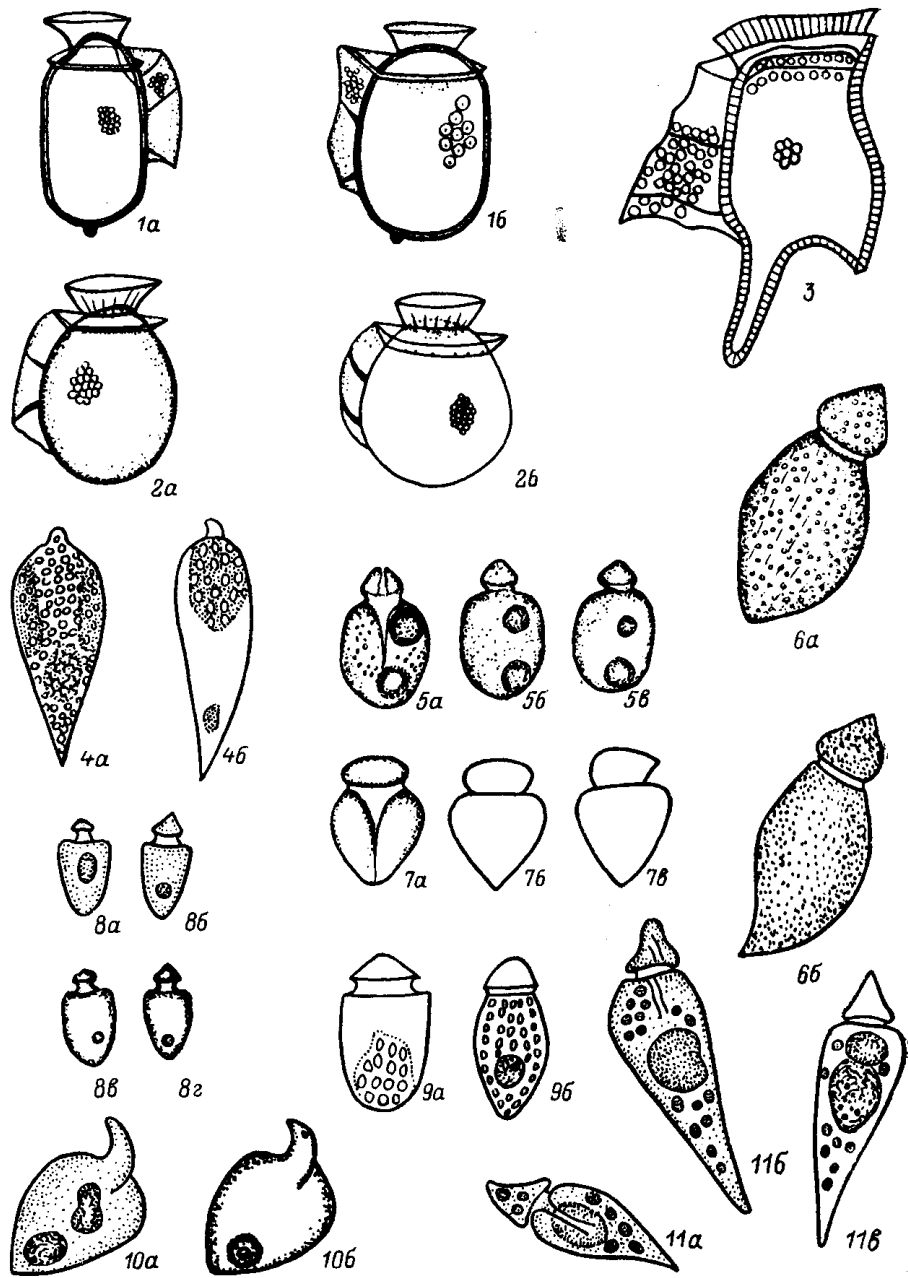


Рис. 35. 1 — *Dinophysis sacculus*: вид сбоку (1а, 1б); 2 — *D. sphaerica*: вид сбоку (2а, 2б); 3 — *D. tripos*: вид сбоку; 4 — *Amphidinium acutissimum*: вид со спины (4а); латерально-дорсальный вид (4б); 5 — *A. crassum*: вид с брюшной стороны (5а) и со спины (5б, 5с); 6 — *A. extensum*: латерально-дорсальное положение (6а, 6б); 7 — *A. lacustre*: вид с брюшной стороны (7а) и со спины (7б, 7с); 8 — *A. longum*: разные клетки (8а—8д); 9 — *A. rhaeocysticola*: вид со спины (9а) и сбоку (9б); 10 — *A. rhyncoscephalum*: вид сбоку (10а, 10б); 11 — *A. sphaenoides*: а, б — вид с брюшной (11а, 11б) и со спинной (11с) сторон.

*Dinophysis sphaerica* Stein (= *D. sphaerica* var. *spinosa* Gail) (рис. 35, 2а, 2б).

Клетки 30—49 мкм дл., 31—38 мкм шир., симметричные, от эллипсоидных до широкояйцевидных. Наибольшая ширина в середине клетки или немного ниже. Эпитека выпуклая. Поясок плоский. Переднее крыло пояска широкое, ребристое, более или менее клювовидно оттянутое по направлению к спинной стороне. Гипотека равномерно закругленная, спинная и брюшная стороны одинаково выпуклые. Левое крыло бороздки широкое и длинное. Оболочка клетки иногда толстая. Тека с густо расположенными мелкими и нежными ареолами.

Океанический, широко распространенный в теплых и холодных водах вид, возможно, космополит.

В Японском море обычен в прибрежных и открытых водах весной и летом, при невысокой плотности населения.

*Dinophysis tripos* Gour. (рис. 35, 3).

Клетки крупные, 80—106 мкм дл., 50—57 мкм шир., асимметричные, с боков сильно сжатые. Эпитека плоская, неровная. Поясок узкий и плоский. Переднее крыло пояска в виде высокой ребристой воронки. Вдоль заднего крыла сверху и снизу — по ряду крупных порозидов. Гипотека с 2 выростами на антапикальном конце, причем один из них, расположенный ближе к брюшному краю, — грубее и длиннее другого. Между выростами глубокая выемка. Спинная сторона гипотеки S-образно изогнута, брюшная — прямая. Левое крыло бороздки с грубой скульптурой, имеет максимальную ширину в области третьего ребра. Тека с крупными пороидами, тесно прилегающими друг к другу.

Океанический тропический вид. Широко распространен в теплых водах, но встречается и в холодных.

В Японском море найден в струях теплого Цусимского течения, у островов Попова и Петрова, летом, редко.

*Amphidinium acutissimum* Schill. (рис. 35, 4а, 4б).

Клетки 18—20 мкм дл., 6.5—7.5 мкм шир., веретеновидные, дорсовентрально сжатые. Эпитека маленькая, полушаровидная или конусовидная. Поясок плоский, кольцевидный. Гипотека с широкими закругленными плечами. Антапекс заострен. Бороздка доходит до середины гипотеки, не распространяясь на эпитеку.

Вид, по-видимому, тропическо-бореальный. Обитает в Средиземном, Адриатическом, Эгейском и Красном морях. Найден в субарктических водах Тихого океана [Taylor, Waters, 1982], в открытой части Атлантического океана и у северо-восточного побережья США [Marshall, 1982].

В Японском море встречается у берегов о. Попова осенью (октябрь), изредка. Для морей СССР приводится впервые.

*Amphidinium crassum* Lohm. (рис. 35, 5а—5с).

Клетки 21—35 мкм дл., яйцевидные. Отношение длины к ширине 1.7 : 1. Наибольшая ширина клетки почти по середине. Эпитека небольшая, шляпообразная или тупоконическая. Поясок широкий, отчетливо выемчатый. Гипотека округло-яйцевидная. Бороздка проходит от апекса, едва не доходя до антапекса.

Неритический вид. Обычен в Балтийском, Северном, Баренцевом, Адриатическом и Черном морях, у тихоокеанских берегов Японии, найден в Атлантическом океане и Ливерпульской бухте [Votolina, 1983].

В Японском море встречается в Амурском заливе и б. Алексева в сентябре, изредка.

**Amphidinium extensum** Wulff. (рис. 35, 6a, 6б).

Клетки 30—67 мкм дл., вытянутые в длину. Отношение длины к ширине 3 : 1. Эпитека притупленно-коническая. Отчетливо выемчатый поясок расположен косо или почти прямо. Гипотека обратноййцевидная, антапекс округлый или слегка заостренный. Бороздка не выражена. Оболочка с нежной продольной штриховкой. Имеет сходство с *Katodinium glaucum* (Lebour) Loeblich.

Океанический (?) бореально-арктический вид. Известен из Баренцева, Норвежского, Карского и Черного морей. Найден в водах арктической Канады — в Дэвисовом проливе [Hsiao, 1983].

Встречается повсеместно как в открытой, так и прибрежной частях Японского моря с октября по июнь, при невысокой плотности популяций.

**Amphidinium lacustre** Stein (рис. 35, 7a—7б).

Клетки 19—25 мкм дл., 14—18 мкм шир., обратноййцевидные. Эпитека небольшая, уплощенная. Поясок довольно широкий, выемчатый. Гипотека сердцевидная, задний край ее слегка притуплен. Бороздка довольно глубокая, доходит до антапекса, постепенно суживаясь.

Солоновато-пресноводный вид. Обнаружен в континентальных водоемах Средней Европы.

В Японском море найден в зал. Восток у берега в сентябре, редко. Для морей СССР приводится впервые.

**Amphidinium longum** Lohm. (= *A. acutum* Lohm.) (рис. 35, 8a—8б).

Клетки 20—25 мкм дл., 10—13.5 мкм шир., узкоййцевидные, снизу заостренные или слегка закругленные. Эпитека маленькая, коническая, апекс заострен. Поясок широкий и глубокий. Гипотека слабовыпуклая, антапекс узкий или закругленный. Бороздка неразличима.

Неритический бореальный вид. Распространен в Баренцевом, Балтийском, Северном, Ирландском [Voltolina, 1983], Черном и Адриатическом морях, в Тихом океане севернее Новой Зеландии [Norgis, 1961 — под названием *A. acutum*], у тихоокеанских берегов Японии и берегов арктической Канады [Hsiao, 1983].

В Японском море отмечен в заливах Посьета и Восток весной и летом, а также в майском планктоне б. Алексева, редко.

**Amphidinium oceanicum** Lohm. (рис. 36, 1).

Клетки 20.5—21 мкм дл., 15—16 мкм шир., широкойцевидные. Эпитека небольшая, асимметричная, пуговичная, уплощенная сверху. Поясок кольцевидный, глубокий. Гипотека сердцевидная, с выпуклыми боками и суженным концом. Бороздка не выражена. Хлоропласты желто-зеленые, пристенные, заходящие в эпитеку. Ядро (?) круглое, очень большое (8—9 мкм диам.), расположено в центре ближе к заднему концу. Отличается от вида, описанного Шиллером [Schiller, 1933], более широкой эпитекой.

Вид океанический, возможно, тропический. Обитает в теплых водах Атлантического океана на глубине от 0 до 400 м, наибольшая плотность популяций у поверхности, в Тихом океане найден у берегов Японии.

Встречается в открытой и прибрежной (б. Мелководная, зал. Восток) частях Японского моря на глубине до 10—50 м, летом (июль), изредка. Для морей СССР приводится впервые.

**Amphidinium phaocysticola** Lebour (рис. 35, 9a, 9б).

Клетки 42—50 мкм дл., 19 мкм шир., с брюшной или спинной стороны удлиненно-овальные. Эпитека составляет 1/3 гипотекы, апекс вытянут. Поясок кольцевидный, глубокий. Гипотека сбоку вначале с прямыми боками, которые

далее становятся выпуклыми. Антапекс с брюшной стороны равномерно закруглен. Оболочка продольно исчерчена. Хлоропласты (?) в живой клетке ориентированы вдоль штрихов. Похож на *Amphidinium crassum* Lohm., отличающаяся более крупными размерами и наличием штриховки на теке.

Вид неритический, возможно, бореальный. Встречается весной и летом в Северном море у берегов Англии, найден в Ливерпульской бухте [Voltolina, 1983].

Найден в б. Алексева весной (март—май) при температуре 1.3—7 °С, изредка. Для морей СССР приводится впервые.

**Amphidinium rhynchocephalum** Aniss. (рис. 35, 10a, 10б).

Клетки 25 мкм дл., 12.5 мкм шир., яйцевидные или обратноййцевидные. Эпитека в виде небольшого заостренного клюва, изогнутого на брюшную сторону. Поясок глубокий, кольцевидный. Гипотека сердцевидная, слегка заостренная книзу. Бороздка V-образная, постепенно суживается книзу. Небольшое ядро в нижней части клетки.

Вид пресноводно-солончатый. Известен из соленых озер Старой Руссы. В Японском море найден в опресняемой части б. Мелководной в июле на глубине 6 м, единично.

**Amphidinium schröderi** (Schröd.) Schill. (рис. 36, 2a, 2б).

Клетки 14.6 мкм дл., 10 мкм шир. Эпитека маленькая, асимметричная, с брюшной стороны заострена и опущена, со спинной — приподнята. Поясок очень глубокий, воротничкообразный, с губовидными кромками. Гипотека обратно-яйцевидная, несколько сжатая дорсовентрально, книзу равномерно суживается и заканчивается притупленным концом с брюшной стороны и слегка конусовидным — со спинной. От пояска отходит короткая V-образная бороздка. Большое ядро расположено от центра книзу.

Вид неритический, тропический. Найден в Атлантическом океане, встречается летом и осенью в Средиземном, Адриатическом, Эгейском и Карибском [Marshall, Solder, 1982] морях, а также вблизи Австралии между 25 и 40° ю. ш. [Ioriya, Kato, 1982].

В Японском море найден в зал. Восток летом, единично.

**Amphidinium sphaenoides** Wulff. (рис. 35, 11a—11б).

Клетки 34—51 мкм дл., 12—13 мкм шир., веретеновидные. Эпитека коническая, с острым или иногда притупленным апексом. Поясок узкий и глубокий, кольцевидный. Гипотека очень удлиненная, с острым антапексом, нередко изогнута. Бороздка часто трудноразличима.

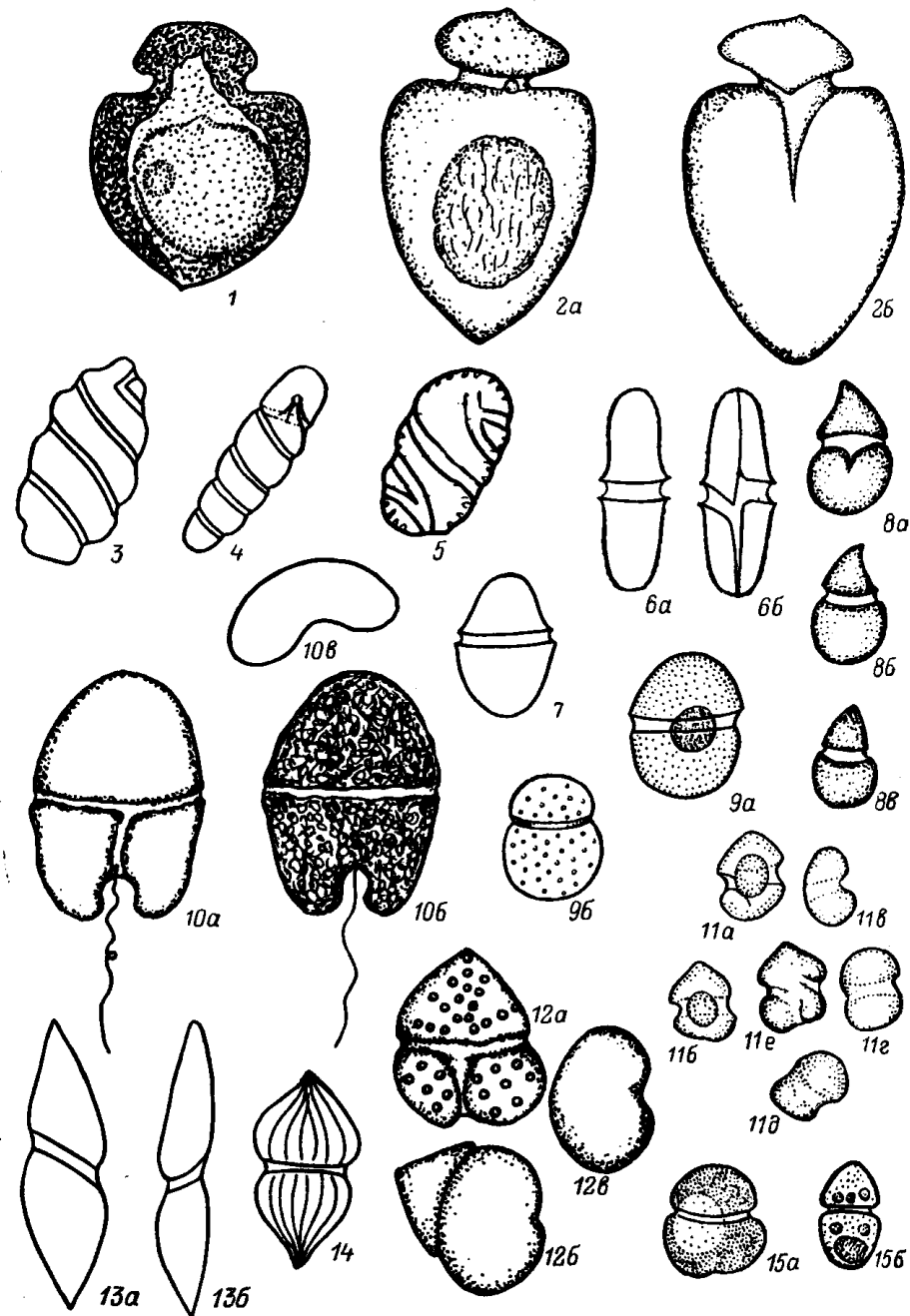
Вид океанический, возможно, панталассный бореально-арктический.

Известен из Баренцева, Северного, а также антарктических и субантарктических морей (Hada, 1970 — под названием *A. acutissimum* Schill.). Встречен в прибрежных водах Австралии, у Атлантического побережья США [Marshall et al., 1981], в районе о. Ньюфаундленд и в водах арктической Канады [Hsiao, 1983].

Один из доминирующих видов перидиней замерзающих заливов западной части Японского моря в зимне-весенний период. Максимальная плотность (6400 кл./л) наблюдалась в зал. Посьета в январе, при отрицательной температуре воды (от -1.5 до -1.7 °С) и солености 33.5 ‰.

**Cochlodinium archimedes** (Pouch.) Lemm. (рис. 36, 3).

Клетки 58—76 мкм дл., 28—39 мкм шир., удлиненно-овальные. Апекс асимметрично закруглен, антапекс плоский. Эпитека очень маленькая, в виде пуговки. Поясок довольно широкий, глубокий, нисходящий, делает вокруг тела 2.5 оборота, составляя с продольной осью угол в 30—35°. Гипотека оваль-



ная, несколько асимметричная. Бороздка следует к антапексу по ходу пояска и делает вокруг тела 1.5 оборота, она менее глубокая и уже пояска примерно вдвое. Поясок и бороздка сверху соединены.

Океанический бореальный вид. Найден в Атлантическом океане, Баренцевом, Черном, Средиземном и Адриатическом морях, побережье Австралии и Англии.

В Японском море обнаружен у о. Петрова в сентябре—октябре, в центральной части моря в июне и в б. Алексеева в ноябре, редко.

**Cochlodinium brandtii** Wulff. (рис. 36, 4).

Клетки 86—91 мкм дл., 31—38 мкм шир., веретеновидные. Эпитека немного больше гипотеки, верхушка ее асимметрично закруглена. Поясок очень глубокий, делает 4.2 оборота вокруг клетки. Антапекс плоско закруглен. Тека гладкая.

Возможно, панталасный бореальный вид. Обитает в Баренцевом, Черном, Адриатическом, Северном, Охотском морях и Тихом океане у берегов Калифорнии.

В Японском море встречается у берегов Приморья и о. Сахалин летом, весной и осенью, нечасто.

**Cochlodinium citron** Kof. et Sw. (рис. 36, 5).

Клетки 31—40 мкм дл., 21—29 мкм шир., эллипсоидные, в поперечном разрезе круглые. Эпитека полушаровидная. Поясок делает 2 оборота вокруг тела. Гипотека меньше эпитеки. Бороздка продолжается квадри, в виде влево идущей спирали, делающей немного больше одного оборота. Она заканчивается в углублении на левой стороне заднего края. Бороздка почти вдвое уже пояска.

Вид океанический, по-видимому, бореальный, встречается в Черном море и Тихом океане (Калифорния).

Найден у берегов о. Попова в апреле, а также в центральной части моря в июне у поверхности, изредка. Для Японского моря приводится впервые.

**Gymnodinium abbreviatum** Kof. et Sw. (рис. 36, 6a, 6b).

Клетки 98.5—113 мкм дл., 52—55 мкм шир., продолговато-яйцевидные или вытянутые, эллипсоидные, слегка асимметричные, в поперечном разрезе округлые. Длина примерно в 2—2.5 раза больше ширины в самом широком месте. Эпитека колокольчиковидная или коническая, с выпуклыми или прямыми боками и закругленным апексом. Поясок довольно широкий, глубокий, отчетливый, с выступающими краями, нисходящий, концы его отстоят друг от друга на 1/3—1/4 длины тела. Гипотека чашевидная, часто высокая, с прямыми или чуть выпуклыми боками и закругленным или уплощенным антапексом. Бороздка обычно узкая, неглубокая, проходит от апекса до антапекса, часто изменяясь по ширине на разных участках тела. Нередко, в месте соединения борозды и пояска сверху, отчетливо видна верхняя жгутиковая пора. Поверхность клетки слегка бугристая и исчерчена продольными полосками, плохо заметными в СМ.

Рис. 36. 1 — *Amphidinium oceanicum*; 2 — *A. schzöederi*; a — вид с брюшной (2a) и со спинной (2б) сторон; 3 — *Cochlodinium archimedes*; 4 — *C. brandtii*; 5 — *C. citron*; 6 — *Gymnodinium abbreviatum*: вид со спинной (6a) и с брюшной (6б) сторон; 7 — *G. aeruginosum*: вид со спины; 8 — *G. agiliforme*: разные клетки — вид с брюшной (8a) и со спинной (8б) сторон, вид сбоку (8с); 9 — *G. arcticum*: 2 разные клетки со спины (9a, 9б); 10 — *G. arcuatum*: вид с брюшка (10a) и со спины (10б), поперечник (10с); 11 — *G. blax*: вид спереди (11a, 11б, 11с), сбоку (11д) и сзади (11е, 11ж); 12 — *G. frigidum*: вид со стороны брюшка (12a) и со спины (12б), проекция гипотеки (вид снизу) (12с); 13 — *G. fusus*: вид сзади (13a) и сбоку (13б); 14 — *G. rhomboides*: вид сзади; 15 — *G. wulffii*: вид с брюшной стороны (15a) и сбоку (15б).



Вид морской, бореальный (?), вероятно, океанический. Найден в Северном море (в апреле и октябре), у южных берегов Англии, в Тихом океане вблизи Калифорнии, довольно обычен в июле у северо-восточных берегов о. Хонсю и зал. Муцу (Япония).

Встречался в открытой части зал. Петра Великого, у о. Попова и в б. Сидими в начале лета и осенью, изредка. Для морей СССР приведен впервые.

***Gymnodinium aeruginosum* Stein (рис. 36, 7).**

Клетки 28—36 мкм дл., 20—25 мкм шир., яйцевидные, сильно сжатые дорсовентрально. Эпитека несколько меньше гипотеки, с куполообразным апексом. Поясок глубокий, не очень широкий, с выступающими краями, кольцевидный. Гипотека с чуть вогнутыми боками и закругленным антапексом. Бороздка заходит на эпитеку, но не доходит до антапекса.

Пресноводный, возможно, галофильный вид. Найден в придунайских лиманах Черного моря.

Встречался изредка в б. Алексева у берега весной или в начале лета, при солености 24 ‰. Для Японского моря приводится впервые.

***Gymnodinium agiliforme* Schill. (рис. 36, 8a—8e).**

Клетки 14—18 мкм дл., 9—10 мкм шир., несколько сжатые дорсовентрально. Эпитека коническая, с острой верхушкой, более или менее отчетливо согнута вправо. Поясок кольцевидный, широкий и глубокий. Гипотека полушаровидная, слегка асимметричная, иногда яйцеобразная. Бороздка небольшая, клинообразная, начинается широко от пояска и заканчивается у середины гипотеки.

Неритический, возможно, тепловодный вид. Известен из Черного, Азовского и Адриатического морей, а также экваториальной Атлантики.

В Японском море встречается в опресняемых мелководных бухтах зал. Петра Великого, а также в бухтах Мелководной, Киевка и Рудная Пристань летом, довольно часто.

***Gymnodinium arcticum* Wulff. (рис. 36, 9a, 9b).**

Клетки 25—26 мкм дл., 19—44 мкм шир., 17—39 мкм толщ., слегка сжатые дорсовентрально, эллипсоидные. Эпитека равна или немного меньше гипотеки, полушаровидная. Поясок экваториальный, кольцевидный, довольно узкий, слабовыемчатый. Бороздка развита слабо. Хлоропласты прикрываются многочисленными округлыми светопреломляющими тельцами.

Вид неритический (?), бореально-арктический. Приводится для Норвежского, Баренцева, Карского и Северного морей, Северной Атлантики, найден у о. Ньюфаундленд, у берегов арктической Канады [Hsiao, 1983], а также в Чесапикском заливе [Marshall, 1982].

Встречался в прол. Старка (зал. Петра Великого) и в открытой части б. Мелководной на глубине 2—5 м летом, редко.

***Gymnodinium arcuatum* Kof. (рис. 36, 10a—10e).**

Клетки 91 мкм дл., 49 мкм шир., 25 мкм толщ., широкоовальные с брюшной или спинной стороны, удлинено-яйцевидные сбоку и бобовидные в поперечнике. Эпитека высокая, куполообразная. Поясок узкий, слабовыемчатый, кольцевидный. Гипотека почти равна эпитеке, но ее нижний край глубоко дугообразно вдавлен. Обе образующиеся при этом доли почти равны и закруглены на концах. Бороздка расположена только на гиповальве, отходит от пояска, сначала узкая и глубокая, затем расширяется и доходит до углубления между лопастями. Продольный жгут длиннее тела. Хлоропласты мелкие, зернистые, многочисленные.

Тропический, по-видимому, перитический вид. Отмечен для Тихого океана. Встречается обычно летом (июль—август) в зал. Муцу и у северо-восточных берегов о. Хонсю (Япония).

Найден в Амурском заливе в августе, единично. Для морей СССР приведен впервые.

***Gymnodinium blax* Harris (рис. 36, 11a—11e).**

Клетки мелкие, 7—12 мкм дл., 5—7 мкм шир., 5—6 мкм толщ., слегка сжатые дорсовентрально, в очертании 5-угольные, асимметричные. Эпитека конусовидная, с неравными боками и тупым апексом. Поясок круто нисходящий, на брюшной стороне более глубокий, но края его слабо очерчены. Гипотека более или менее косо срезанная, с округлыми боками. Бороздка слабо заметна в СМ, располагается в основном на гипотеке. Ядро овальное, в центре, хлоропласты отсутствуют.

Вид пресноводный, преимущественно эвтрофных вод. Обнаружен в Англии.

Встречается в опресняемых бухтах и заливах западной части Японского моря летом, иногда в массе.

***Gymnodinium frigidum* Balech (рис. 36, 12a—12e).**

Клетки слегка сжатые дорсовентрально, 33 мкм дл., 30 мкм шир., 19 мкм толщ., ширококонические, с закругленным задним концом и слабоуплощенным основанием. Эпитека коническая, со слегка закругленными боками. Поясок широкий и хорошо заметный, кольцевидный, с брюшной стороны немного опущенный. Гипотека асимметричная, немного шире эпитеки, с выпуклыми боками, причем левая часть ее больше правой. Бороздка также широкая, глубокая, отходит от пояска и простирается до конца гипотеки. Хлоропласты многочисленные, округлые, ориентированы радиально.

Вид редкий, по-видимому, холодноводный, морской. Встречается в поверхностных водах антарктических и приантарктических морей при температуре 9—14.7 °C [Hada, 1970].

В Японском море найден в зал. Восток в январе, в начале подледного «цветения» диатомей при отрицательной температуре (−1.2 °C) воды, единично. Найденный экземпляр меньше приведенных Хадой [Hada, 1970], но близок к экземплярам, обнаруженным Балечем и Эль-Сайдом в море Уэдделла [Balech, El-Sayed, 1968, цит. по: Hada, 1970].

***Gymnodinium fusus* Schütt (рис. 36, 13a, 13b).**

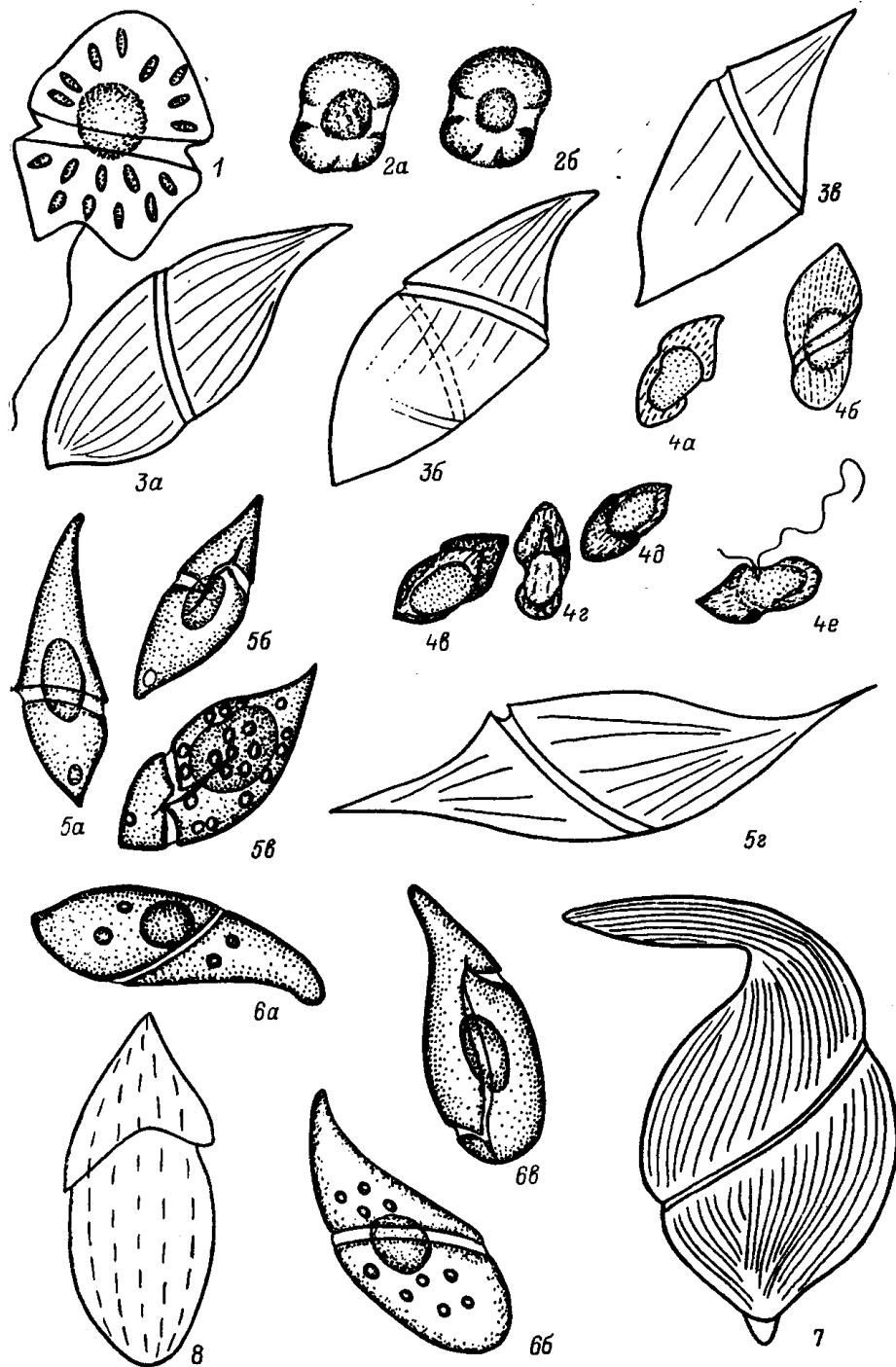
Клетки 50—65 мкм дл., 25—30 мкм шир., веретеновидные, асимметричные. Эпитека несколько меньше гипотеки, бока ее слегка выпуклы, апекс заострен. Поясок широкий, выемчатый, слегка нисходящий. Гипотека такой же формы, как эпитека. Бороздка распространяется далеко на эпитеку и доходит до антапекса. Хлоропласты многочисленные, палочковидные, желто-бурые.

Бореальный вид. Известен из Черного и Средиземного морей, Атлантического, Тихого и Северного Ледовитого океанов. Встречается летом у северных и северо-восточных берегов о. Хонсю (Япония).

Встречается в бухтах зал. Петра Великого летом, нередко. Для Японского моря приводится впервые.

***Gymnodinium rhomboides* Schütt (рис. 36, 14).**

Клетки 27—46 мкм дл., 20—27 мкм шир., в виде 2 сложенных основаниями конусов. Эпитека с выпукло-вогнутыми сторонами и округленным апексом. Поясок узкий, глубоковыемчатый, кольцевидный, с выступающими краями. Гипотека по форме и размерам равна эпитеке или несколько больше ее. Бороздка немного заходит на эпитеку и продолжается до заднего края. Тека с тонкими продольными ребрами. Хлоропласты не наблюдались.



Неритический (?) бореальный вид, широко распространен в морях северного полушария и Атлантическом океане.

В Японском море встречается в районе о. Петра и бухтах зал. Петра Великого весной и летом, редко.

***Gymnodinium simplex* (Lohm.) Kof. et Sw. (рис. 37, 2a, 2b).**

Клетки мелкие, 4—12 мкм дл., 2,5—6 мкм шир., слегка сжатые дорсовентрально или не сжатые. Эпитека и гипотека почти одинаковой величины. Эпитека куполообразная или широко закругленная. Поясок кольцевидный, широкий, очень слабовыемчатый и поэтому не всегда отчетливо заметный. Гипотека округлая, внизу уплощенная, с небольшой выемкой в районе борозды. Борозда бывает заметна, как правило, только на гипотеке, где она более широкая и глубокая. Хлоропластов 2 или 4. В центре клетки округлое ядро.

Неритический вид. Распространен довольно широко в холодных и теплых водах морей и океанов. Отмечен для Балтийского [Edler et al., 1984], Азовского, Черного, Ирландского [Voltolina, 1983] и Северного морей, для северной [Taylor, Waters, 1982] и тропической [Norris, 1971] частей Тихого и Атлантического океанов, найден также в Индийском океане, в районе перуанского апвеллинга и у берегов Японии, где он вызывает иногда «цветение» воды.

В Японском море встречается в зал. Посыета, в бухтах Алексева, Мелководной и Тихая заводь зал. Восток летом, нередко.

***Gymnodinium splendens* Lebour (рис. 37, 1).**

Клетки 50—56 мкм дл., 40—47 мкм шир., дорсовентрально сжатые, на брюшной стороне вогнутые или плоские. Эпитека яйцевидная. Поясок глубоко-выемчатый, слегка нисходящий. Гипотека со слегка вогнутыми боками и значительной выемкой на антапикальном конце, разделяющей его на 2 лопасти, левая из которых заострена, а правая притуплена. Хлоропласты удлиненные, располагаются лучисто от центра клетки. Ядро находится несколько выше центра.

Неритический вид. Обитает в Северном, Ирландском [Voltolina, 1983], Норвежском, Черном, Азовском и Карибском [Marshall, Solder, 1982] морях, у берегов Калифорнии.

В Японском море встречается редко. Найден в б. Алексева в августе, единично.

***Gymnodinium wulffii* Schill. (рис. 36, 15a, 15b).**

Клетки 22—27 мкм дл., 12—14 мкм шир., с брюшной стороны широкоэллипсоидные или широкоовальные, дорсовентрально несколько сжатые. Эпитека меньше гипотеки, с брюшной стороны полушаровидная, сбоку нередко ширококоническая. Поясок кольцевидный, почти экваториальный, глубокий. Гипотека с брюшной стороны шире эпитеки, широкоовальная, с вмятиной на заднем конце, образованной бороздой. Борозда хорошо заметна в нижней части гипотеки.

Неритический вид. Встречается в Атлантическом океане у берегов Африки, Центральной и Северной Америки, в районе о. Ньюфаундленд, а также в Черном (довольно часто в Севастопольской бухте), Азовском, Норвежском и Баренцевом морях.

Рис. 37. 1 — *Gymnodinium splendens*: вид сзади; 2 — *G. simplex*: 2 разные клетки с брюшной стороны (2a, 2b); 3 — *Gymnodinium britannicum*: разные формы клеток (3a—3c); 4 — *G. flagellare*: разные клетки с брюшной стороны (4a, 4b—4e) и вид со спины (4f); 5 — *G. fusiforme*: разные клетки со спины (5a, 5b) и вид клеток с брюшка (5c, 5d); 6 — *G. lachryma*: вид со спины (6a, 6b) и с брюшной стороны (6c); 7 — *G. nasutum*; 8 — *G. pingue*.

В северо-западной части Японского моря обычен повсеместно у берегов, иногда летом довольно часто.

**Gyrodinium britannicum** Kof. et Sw. (рис. 37, 3a—3e).

Клетки крупные, 141—170 мкм дл., 70—82 мкм шир., широковеретеновидные. Эпитека примерно равна гипотеке или немного меньше, конусовидная, с изогнутым острым апексом. Поясок выемчатый, в виде нисходящей спирали. Гипотека с более или менее округлыми боками и заостренным антапексом. На теке заметна продольная исчерченность.

Возможно, неритический вид. В прибрежье Северного и Черного морей встречается летом и осенью.

Найден в Амурском заливе в конце лета—осенью, редко. Для Японского моря приводится впервые.

**Gyrodinium flagellare** (?) Schill. (рис. 37, 4a—4e).

Клетки 8—22 мкм дл., 4—11 мкм шир., по форме напоминают башмачок, слегка сжаты дорсовентрально. Эпитека коническая, иногда заостренная на конце. Поясок часто широкий, слегка нисходящий, слабо выраженный. Гипотека овальная или коническая, с более или менее выпуклыми сторонами. Борозда короткая, широкоовальная. Тека нежная, с продольной штриховкой. Жгутов 2, неравных, один очень длинный — в 2 раза длиннее тела, другой меньше длины клетки. Хлоропластов 2, пристенных. Очень крупное овальное ядро (?) расположено ближе к заднему концу.

Вид морской (?). Указан для весеннего фитопланктона субарктической части Тихого океана [Taylor, Waters, 1982].

В западной части Японского моря отмечен повсеместно в опресняемых и загрязняемых участках прибрежья при невысокой плотности популяций. Для морей СССР приводится впервые.

**Gyrodinium fusiforme** Kof. et Sw. (рис. 37, 5a—5a).

Клетки 42—130 мкм дл., 13—60 мкм шир., не сжатые дорсовентрально, веретеновидные. Эпитека меньше гипотеки, конусовидная, апикальный конец ее нередко вытянут. Поясок нисходящий, неглубокий, в виде спирали. Гипотека по форме напоминает эпитеку, антапекс еще более заострен и вытянут по сравнению с апексом. Бороздка плоская, часто не вполне сформирована. Оболочка исчерченная.

Возможно, панталасный тропическо-бореально-арктический вид. Обитает в Северном Ледовитом океане, Северном, Норвежском, Баренцевом, Черном и Адриатическом морях, в районе Ньюфаундлендской банки, в тропических водах Атлантики у африканского побережья.

Встречается повсеместно у берегов в северо-западной и восточной частях Японского моря весной и осенью, нередко. В Амурском заливе в апреле и мае бывает довольно многочислен — до 5—10 тыс. кл./л.

**Gyrodinium lachryma** (Meunier) Kof. et Sw. (рис. 37, 6a—6e).

Клетки 108—150 мкм дл., 36—90 мкм шир., обратноверетеновидные, с несколько изогнутой удлинённой эпитекой и округлой или ширококонической гипотекой. Поясок обычно узкий, сильно нисходящий, его концы смещены на ширину тела или больше, реже — на 2/3 ширины. Бороздка неглубокая, уже пояса, начинается чуть выше проксимального конца пояса и идет до заднего конца тела. Хлоропластов обычно несколько, округлых или эллипсоидных. Ядро большое, эллипсоидное, в центре клетки.

Вид океанический, бореально-арктический. Обитает в морях Северного Ледовитого океана (Баренцево, Норвежское и Карское), в водах Арктической Канады [Hsiao, 1983], у о. Ньюфаундленд, в Ирландском [Votolina, 1983],

Северном, Адриатическом (его более мелкая тепловодная форма) и Черном морях, а также в морях, окружающих Антарктиду [Hada, 1970].

В Японском море обитает в зал. Петра Великого весь подледный период — с декабря по апрель (первые экземпляры обнаруживаются в ноябре), при температуре воды от 0.6—0 °C до —1.7 °C и океанической солености. Встречается вместе с *Amphidinium sphaenoides*. Максимальная плотность — 780, средняя — 200—300 кл./л. Найден также севернее зал. Петра Великого, у берегов, зимой и весной.

**Gyrodinium nasutum** (Wulff.) Schill. (рис. 37, 7).

Клетки крупные, 98—140 мкм дл., 70—110 мкм шир., изменчивой формы. Эпитека уже гипотеки, апекс изогнут вбок и вытянут в длинную узкую лопасть. Поясок спиральный. Гипотека с выпуклыми боками и небольшим сосочком на антапексе. Тека продольно исчерчена.

Вид, по-видимому, бореальный. Отмечен для Черного, Ирландского [Votolina, 1983] и Баренцева морей, а также субарктической части Тихого океана [Taylor, Waters, 1982].

Найден в б. Алексева в феврале—марте, редко. Для Японского моря приводится впервые.

**Gyrodinium pingue** (Shütt) Kof. et Sw. (рис. 37, 8).

Клетки 40—59 мкм дл., 30—37 мкм шир., узкойцевидные. Эпитека коническая, апекс слегка заострен. Поясок нисходящий, в виде спирали. Гипотека удлинённо-округлая, с притупленным антапексом. Бороздка простирается от апекса до антапекса. Тека иногда нежно исчерчена.

Космополит.

В Японском море встречается в бухтах и заливах западной части осенью, изредка.

**Gyrodinium spirale** (Bergh) Kof. et Sw. (рис. 38, 1a—1a).

Клетки крупные, 80—200 мкм дл., 32—46 мкм шир., веретеновидные, очень изменчивые, обычно стройные, в поперечном разрезе округлые. Эпитека и гипотека конические. Апекс не изогнут. Поясок в виде нисходящей спирали. Гипотека с заостренным, нередко изогнутым антапексом. Бороздка простирается от апекса до антапекса, часто трудноразличима. Тека продольно исчерчена.

Космополит.

В Японском море найден в зал. Петра Великого (б. Алексева, заливы Посыета, Амурский), а также в б. Мелководной, у о. Петрова осенью (сентябрь—ноябрь) и в зал. Чихачева в июне, изредка.

**Gyrodinium wulffii** Schill. (рис. 38, 2a—2e).

Клетки 73—139 мкм дл., 28—65 мкм шир., асимметричные, обратнойцевидные. Длина больше ширины в 1.9—2.6 раза. Эпитека шире гипотеки, с выпуклыми боками, оттянутыми на верхушке в короткий апекс. Поясок нисходящий, широкий и глубоковыемчатый. Гипотека коническая, вытянутая, изогнутая и заостренная на конце. Бороздка глубокая, уже пояса, идет от апекса, немного не доходит до антапекса. Тека продольно исчерчена. Хлоропласты отсутствуют, ядро в середине тела.

Вид неритический. Приводится для Баренцева моря и Атлантического океана (район Ньюфаундленда).

В Японском море обнаружен в зал. Восток, а также в б. Алексева в сентябре, редко.

**Gyrodinium** sp. (рис. 38, 3a—3e).

Клетки 93.7—112 мкм дл., 37.5—43.7 мкм шир., обратноверетеновидные, с явно изогнутой удлинённой и заостренной эпитекой и конической с выпуклыми

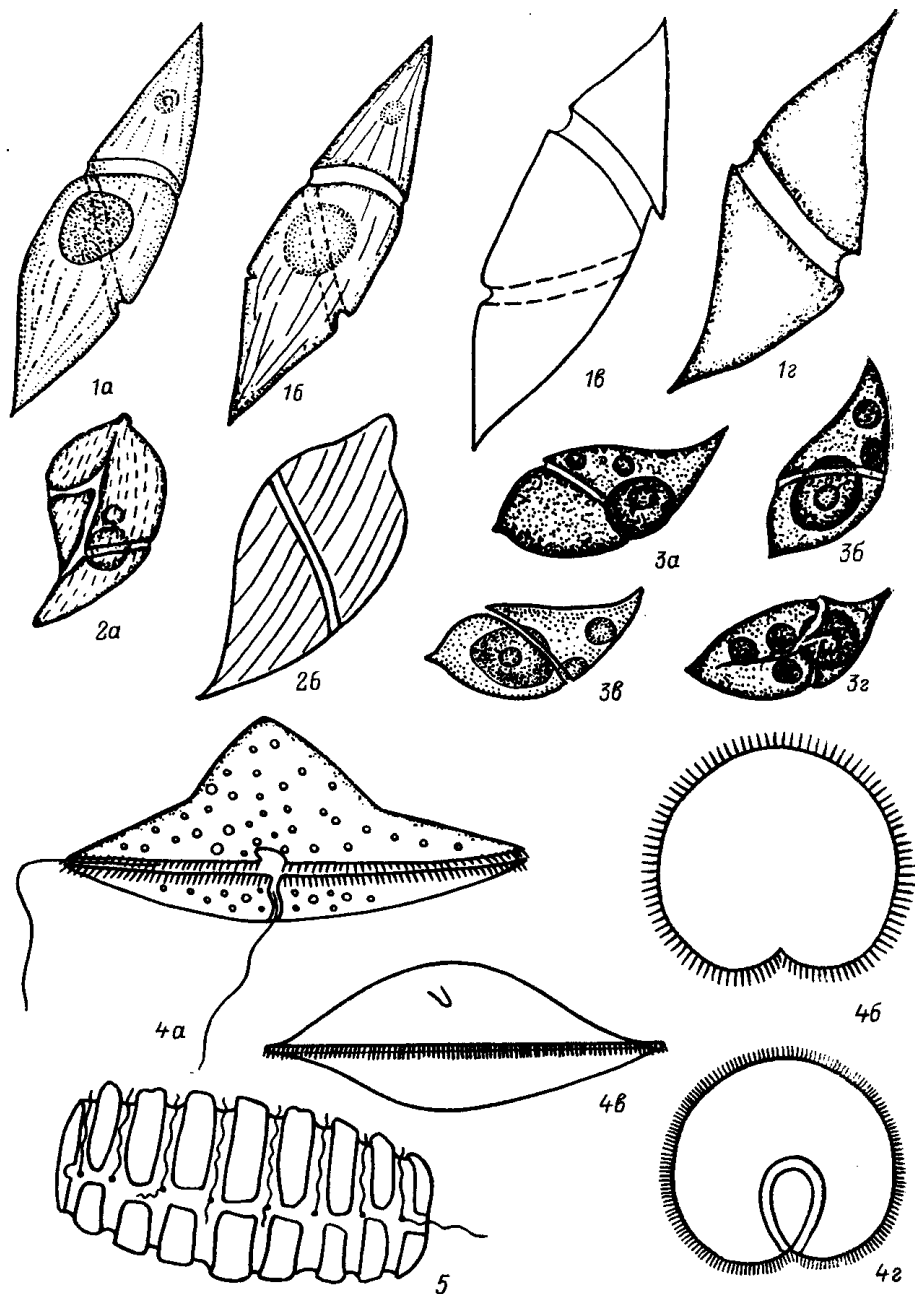


Рис. 38. 1 — *Gyrodinium spirale*: несколько разных клеток (1а—1г); 2 — *G. wulfii*: вид с брюшной стороны (2а) и со спины (2б); 3 — *Gyrodinium* sp.: вид клеток со спины (3а—3г) и с брюшной стороны (3а); 4 — *Ptychodiscus noctiluca*: вид с брюшной стороны (4а) и проекция эпитеки (4б). (4с, 4е — то же по Шиллеру); 5 — *Polykrikos schwartzii*: колония, клетки с брюшной стороны.

сторонами гипотекой. Поясок хорошо выемчатый, довольно узкий, умеренно нисходящий, его концы смещены слабо. Борозда узкая, относительно короткая, занимает чуть больше половины тела, не доходя до заднего конца. Имеется несколько шарообразных бурых хлоропластов. Большое ядро расположено в зоне пояска. Имеет сходство с *G. lachryma*, но отличается от него меньшим смещением концов пояска, более крупными хлоропластами и заостренным антапексом.

Встречается вместе с *G. lachryma*, но гораздо реже.

***Ptychodiscus noctiluca* Stein (рис. 38, 4а—4г).**

Клетка 28 мкм дл., 63 мкм шир., линзовидная, в поперечном сечении круглая. Эпитека шляпообразная, с плоскими боками, переходящими в широкое конусовидное или округлое возвышение в центре. Поясок неширокий, выемчатый, кольцевидный, края его с ребристыми перепонками. Гипотека слегка уплощенная. Бороздка нечетко выражена, более или менее заходит на эпитеку. Жгуты довольно толстые и длинные. Хлоропласты многочисленные, мелкие.

Редкий вид. Отмечен для прибрежных вод Англии. Найденный нами экземпляр несколько отличается от приведенного Шиллером [Schiller, 1937] формой эпитеки и борозды.

В сетном планктоне прол. Старка (зал. Петра Великого) в конце августа найдена одна живая, активно движущаяся клетка. Для морей СССР приводится впервые.

***Polykrikos schwartzii* Butsch. (рис. 38, 5).**

Клетки 20—22 мкм дл., 58—60 мкм шир., цилиндрические, в колониях, от 2 до 8 и более клеток. Общая длина колонии — до 130. Эпитека невысокая, плоская, в виде цилиндра. Поясок широкий, глубокий, кольцевидный, делит клетку на 2 почти равные части. Гипотека похожа на эпитеку формой и величиной, только эпитека верхней клетки колонии и гипотека нижней клетки — меньше других, и наружные стороны их слегка выпуклые. Бороздка простирается от апекса до антапекса. На брюшной стороне, в месте пересечения пояска и борозды, отчетливо видна жгутиковая пора. Жгуты немного превышают длину.

Вероятно, панталассный тропическо-бореальный вид. Известен из Балтийского, Северного, Охотского, Черного и Средиземного морей, Атлантического и Тихого океанов. Известны «красные приливы», вызванные этим видом у берегов Калифорнии и в Токийском заливе.

В Японском море встречается повсеместно летом и в начале осени, у берегов нередко. В Амурском заливе летом бывает довольно многочислен.

***Oxyrrhis marina* Dijard. (рис. 39, 1а—1е).**

Клетки 29—33 мкм дл., 19—22 мкм шир., удлиненно-обратнояцевидные, асимметричные в области гипотеки. Эпитека с широкой закругленной верхушкой, выступает над гипотекой. Поясок не вполне сформирован, его задний край отсутствует. Гипотека тупо заострена на антапексе. Бороздка маленькая, более или менее округлая, разделена по средней линии лопастным придатком, по разные стороны которого расположены 2 жгута.

Неритический вид, космополит.

В Японском море найден в прол. Старка в июле, редко.

***Pronoclituella pelagica* Fabre-Domer. (рис. 39, 3а, 3б).**

Клетки 12—15.6 мкм дл., длина в 2 раза превышает ширину, обратнояцевидные, с прямыми или слегка выпуклыми боками и конусовидным задним концом. Передний конец более округлый, от него отходит цилиндрическое щупальце, загнутое на конце под прямым углом к продольной оси клетки. Ядро

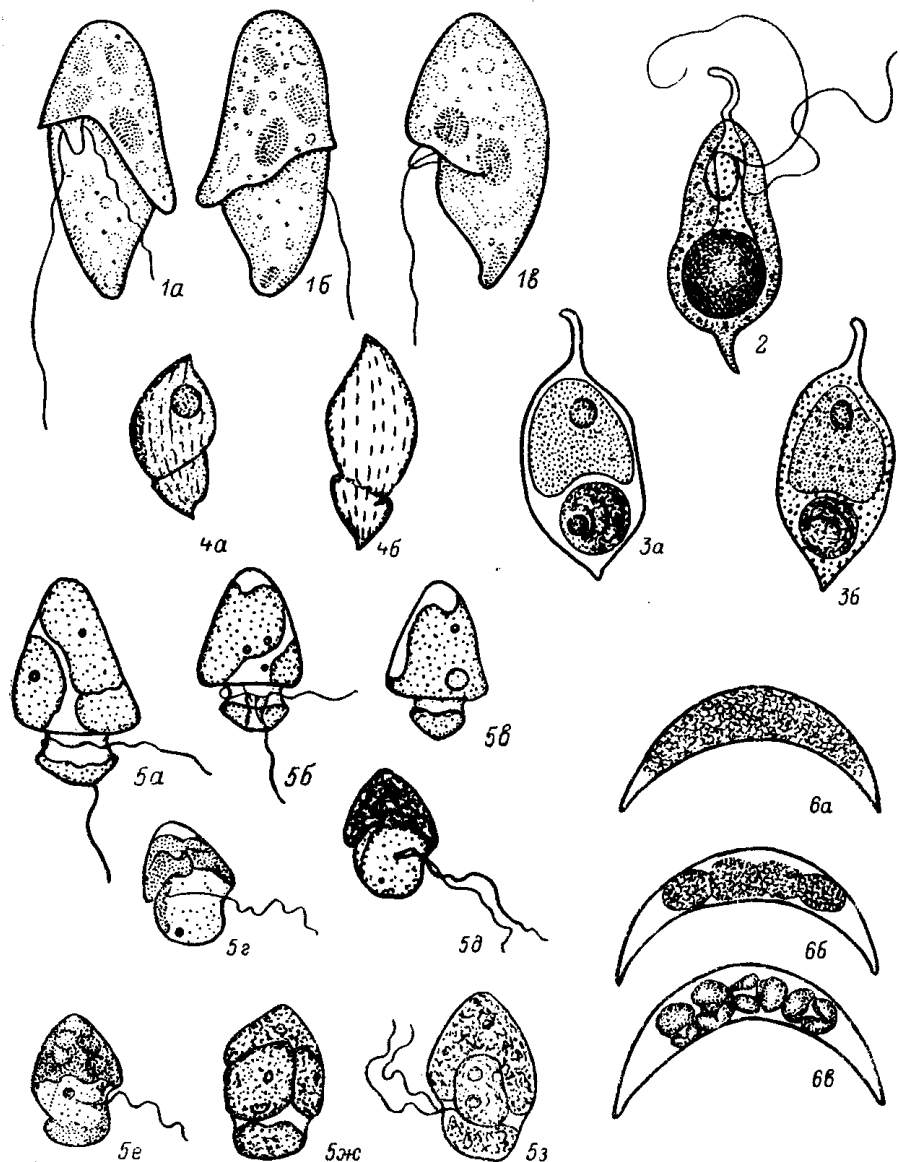


Рис. 39. 1 — *Ozyrrhis marina*: вид с брюшной (1а) и со спинной (1б) сторон, вид сбоку (1с); 2 — *Pronoctiluca spinifera*: вид с брюшной стороны; 3 — *P. pelagica*: 2 разные клетки сзади (3а, 3б); 4 — *Katodinium glaucum*: разные клетки сбоку (4а, 4б); 5 — *K. rotundatum*: несколько клеток в разном положении (5а—5е); 5а—5е — живые клетки, 5г—5з — после фиксации; 6 — *Dissodinium pseudolunula*: вторичные цисты — формирование диноспор (6а, 6б), диноспоры внутри цисты (6е).

расположено в передней части клетки; большое круглое крахмальное тело — в задней. Оболочка клетки пунктирная. Похож на *P. spinifera*, но клетки более широкие и явного заостренного выроста на заднем конце обычно нет.

Морской, широко распространенный вид, по-видимому, космополит.

Найден в Амурском и Уссурийском заливах летом, изредка. Для Японского моря приводится впервые.

***Pronoctiluca spinifera* (Lohm.) Schill. (рис. 39, 2).**

Клетки грушевидные или яйцевидные, 30—35 мкм дл., 12—16,5 мкм шир. Длина клетки в 2—2,5 раза превышает ширину. На переднем конце подвижное цилиндрическое щупальце, отогнутое к продольной оси тела под прямым углом, 7—8 мкм дл. На заднем конце притупленный или заостренный вырост, 3—5 мкм дл. Жгуты длинные, больше длины тела, отходят из передней части клетки. Ядро заметное, расположено в передней части, в задней располагается крупное желто-бурое крахмальное тело с заметной слоистостью. Оболочка клетки пунктирная.

Вид морской, космополит.

В Японском море встречался в заливах Амурском, Посьета и Восток летом (август) и осенью (сентябрь, октябрь), изредка.

Примечание. За исключением явного выроста на заднем конце, описанный вид похож на *P. pelagica*, приведенную Шиллером. Павиллард [см.: Schiller, 1933] считает их одним и тем же видом. Мы также не видим принципиальной разницы между этими 2 видами.

***Noctiluca miliaris* Suriray (= *N. scintillans* (Macart.) Ehr.) (рис. 40, 1).**

Клетки 0,2—1,8 мм в диам., сферические, реже — почковидные. Эпитека и гипотека неразличимы. Поясок отсутствует. Борода в виде небольшого углубления или вмятины, на дне которой располагается ротовое отверстие и из заднего конца которого выходит толстое длинное, поперечно исчерченное щупальце. Оболочка тонкая, прозрачная, ядро в центре, хлоропласты отсутствуют, содержимое бесцветное или имеет слабое розовато-оранжевое окрашивание, обусловленное цветом липидных соединений в цитоплазме. Размножается ночесветка бесполом и половым путем. В первом случае вегетативная клетка делится пополам, во втором — в процессе мейоза образуются мелкие гимнодиниевидные одождутиковые гаметы, при слиянии образующие зиготу, которая дает начало одной взрослой особи.

Вид морской, космополит.

В Японском море распространен повсеместно. В зал. Петра Великого почти ежегодно весной наблюдаются небольшие бледно-розовые «приливы» вдоль берегов, а в отдельные годы отмечены интенсивные «красные приливы», вызванные этим видом.

***Katodinium glaucum* (Lebour) Loeblich (= *Massartia glauca* (Lebour) Kof.) (рис. 39, 4а, 4б).**

Клетки 16—28 мкм дл., 8—16 мкм шир., вытянутые в длину. Эпитека большая, удлинненно-яйцевидная, с конусовидным заостренным и слегка изогнутым апексом. Поясок косой, кольцевидный, на брюшной стороне более глубокий. Гипотека небольшая, составляет 1/4—1/3 часть длины эпитеки, асимметричная, конусовидная, со спинной ровной или слегка выпуклой стороной и брюшной — выпуклой или S-образно изогнутой. Антапекс острый и слегка изогнут на брюшную сторону. Оболочка продольно исчерчена.

Вид тропический, возможно, океанический. Найден как в тропической, так и субарктической [Taylor, Waters, 1982] частях Тихого океана, а также у Британских островов.

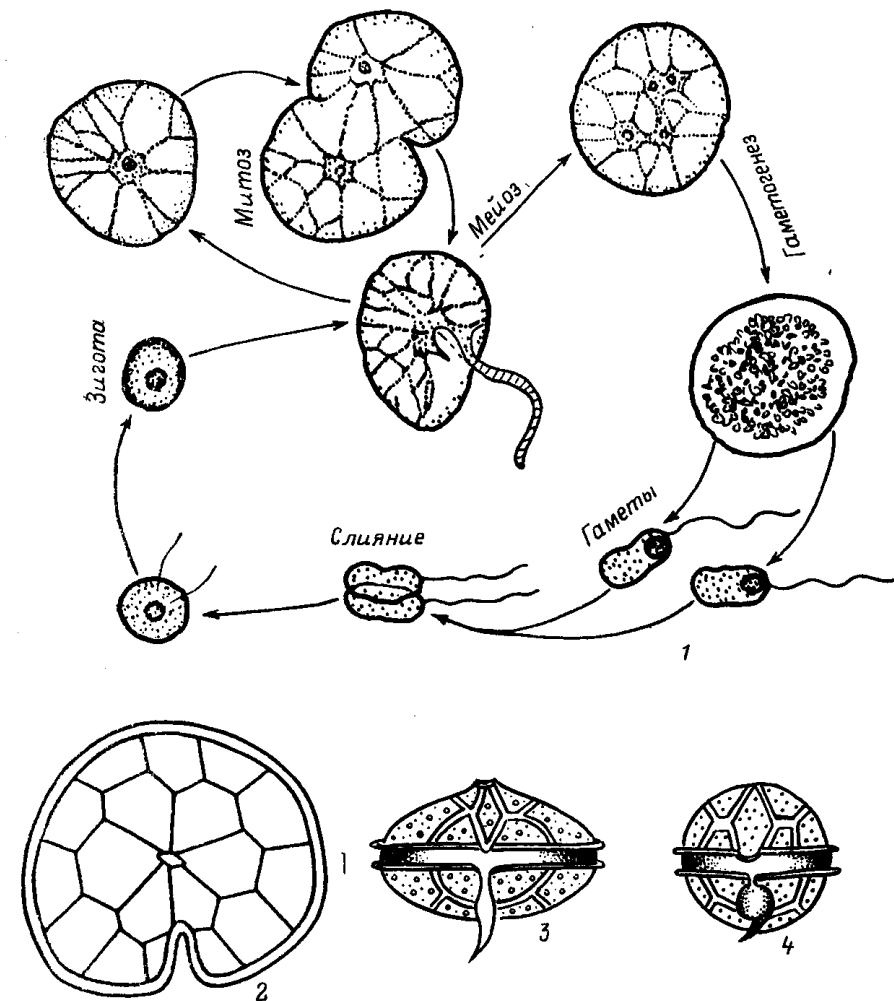


Рис. 40. 1 — *Noctiluca miliaris*: цикл развития [по: Anderson, 1965]; 2 — *Pyrophacus horologicum*: проекция эпитеки; 3 — *Diplopsalis lenticula*: вид с брюшной стороны; 4 — *D. lenticula* f. *globularis*: вид с брюшной стороны.

В западной части Японского моря встречался в бухтах и заливах летом и осенью, изредка. Для морей СССР приводится впервые.

***Katodinium rotundatum* (Lohm.) Loeblich (= *Massartia rotundata* Lohm.)** (рис. 39, 5а—5в).

Клетки 9—15 мкм дл., 5—7.5 мкм шир., в поперечнике округлые. Эпитека в 2—4 раза длиннее гипотеки, коническая. Поясок широкий, отчетливый, со слегка смещенными концами. Гипотека более узкая, широко закругленная или с прямыми боками и уплощением на конце. Борозда развита слабо, расположена на гипотеке. Жгутов 2, больше длины тела. Хлоропласты листовидные, заполняют большую часть клетки. Ядро большое, овальное, посредине или ближе к задней части.

Возможно, неритический тропическо-бореальный вид. Обычен у берегов Северного, Балтийского, Черного и Белого морей, обитает в тропической и субарктической [Taylor, Waters, 1982] частях Тихого океана, а также в Атлантическом океане у о. Ньюфаундленд.

В Японском море один из доминирующих видов высокопродуктивных заливов западной части моря в начале лета.

***Dissodinium pseudolunula* Swift ex Elbr. et Dreb. (= *D. lunula* auct. nonnull.)** (рис. 39, 6а—6в).

Вид является паразитом яиц копепоид. Жизненный цикл начинается шарообразной первичной цистой, 62—124 мкм в диам., бесцветной внутри, с крупным ядром и мелкими зернистыми желто-зелеными хлоропластами на периферии. Последовательным делением внутри цисты образуется 4,8 или 16 серповидных вторичных цист, которые затем высвобождаются из оболочки и плавают свободно. Впоследствии в них формируется до 8 (редко — до 12 или 16) двужгутиковых диноспор (бродяжек). Диноспоры оседают на яйца копепоид и, внедряясь, образуют первичную цисту. *D. pseudolunula* часто путали с *Pyrocystis lunula* Schütt; считалось, что это один вид. Однако при изучении жизненных циклов на клонных культурах была показана их полная самостоятельность [Elbrachter, Dreb, 1978].

Морской неритический, по-видимому, широко распространенный тропическо-бореальный вид.

В Японском море встречается повсеместно у берегов летом, в зал. Посьета иногда довольно часто.

***Pyrophacus horologicum* Stein** (рис. 40, 2).

Клетки низкие, со стороны створки почти круглые, 72—93 мкм в диам., с пояска в виде двояковыпуклой линзы, 38—41 мкм выс. Эпитека и гипотека одинаковой формы и величины. Поясок довольно узкий, кольцевидный. Бороздка короткая, слабо выраженная. Панцирь с мелкими порами.

Вид океанический, тропический. Широко распространен в Тихом, Атлантическом и Индийском океанах, а также в Северном, Балтийском, Азовском и Охотском морях.

В Японском море встречается повсеместно летом, в бухтах и заливах северо-западной части, а также в прибрежных водах Японских островов довольно часто.

***Diplopsalis lenticula* Bergh f. *lenticula* (= *Glenodinium lenticula* (Bergh) Schill.)** (рис. 40, 3).

Клетки 63—76 мкм дл., 83—105 мкм шир., линзовидные. Эпитека с коротким апикальным рогом. Поясок кольцевидный, плоский, с крыловидными перепонками. Гипотека равна эпитеке по форме и размерам. Бороздка с заметным гиалиновым крылом, выступающим за задний край клетки. Швы между пластинками широкие, бесструктурные. Тека с крупными и мелкими порами. Форма океаническая, имеет всеветное распространение.

Встречается в заливах Петра Великого и Киевском и в б. Рудная Пристань и у западного побережья южного Сахалина летом, нередко.

***Diplopsalis lenticula* Bergh f. *globularis* I. Kiss. (= *Glenodinium lenticula* f. *globularis* I. Kiss.)** (рис. 40, 4).

Клетки 32—55 мкм в диам. Отличается от типовой формы правильной шарообразной формой клетки.

Описана из б. Патрокл Японского моря. Встречается в прол. Старка и Амурском заливе летом, редко.

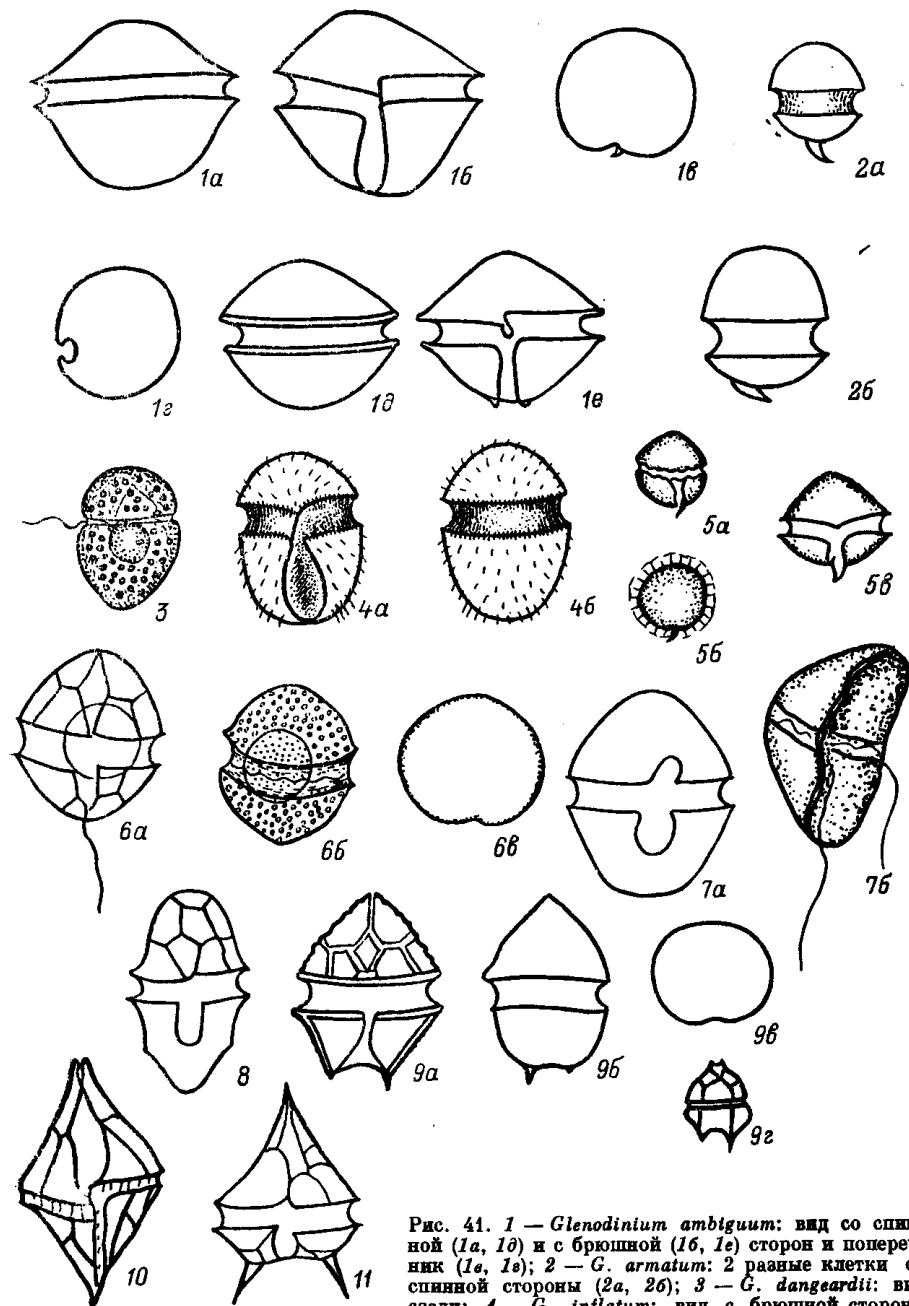


Рис. 41. 1 — *Glenodinium ambiguum*: вид со спинной (1а, 1б) и с брюшной (1с, 1д) сторон и поперечник (1е, 1е); 2 — *G. armatum*: 2 разные клетки со спинной стороны (2а, 2б); 3 — *G. dangeardii*: вид сзади; 4 — *G. inflatum*: вид с брюшной стороны (4а) и со спины (4б); 5 — *G. pilula*: вид с брюшной стороны (5а, 5б) и сверху (5б); 6 — *G. penardii*: вид с брюшной стороны (6а), со спины (6б) и сверху (6б); 7 — *G. foliaceum*: вид с брюшной стороны (7а) и сбоку (7б); 8 — *Heterosarsa triquetra*: вид с брюшной стороны; 9 — *Protoperidinium africanum*: вид с брюшной стороны (9а), со спины (9б, 9в) и поперечное сечение (9г); 10 — *P. abei*: вид с брюшной стороны; 11 — *P. bipes*: вид с брюшной стороны.

***Glenodinium ambiguum* Thomps. (рис. 41, 1а—1е).**

Клетки 32—50 мкм дл., 36—48 мкм шир., широкоовальные. Эпитека куполообразная. Поясок нисходящий, глубоковыемчатый, с выступающими краями и крыловидными перепонками на них. Гипотека неправильно трапециевидная. Бороздка не доходит до антапекса. Тека гладкая или слегка исчерченная в продольном направлении.

Солоноватоводный вид. Известен из Аральского и Каспийского морей.

Изредка встречался в б. Алексеева весной. Для Японского моря приведен впервые.

***Glenodinium armatum* Lev. (рис. 41, 2а, 2б).**

Клетки мелкие, 17—26 мкм дл., 15—23 мкм шир., округло-5-угольные. Эпитека больше гипотеки, округленно-трапециевидная или полушаровидная. Поясок слабоыемчатый, кольцевидный. Гипотека с одним шипом на левой стороне плоского антапекса. Бороздка иногда плохо заметна, не простирается на эпитеку, но доходит до антапекса.

Вид пресноводный. Обитает в болотах, дождевых лужах и солоноватых водоемах, а также в морских водах у берегов Англии.

Встречался в б. Алексеева летом, при пониженной (до 24 ‰) солености воды, изредка. Для морей СССР приводится впервые.

***Glenodinium dangeardii* Lemm. (рис. 41, 3).**

Клетки яйцевидные, 28—30 мкм дл., 18—21 мкм шир. Эпитека полушаровидная, короче и немного уже выпукло-конической гипотеки. Поясок кольцевидный, узкий, хорошо выемчатый. Бороздка слабо различимая, на гиповальве. Хлоропласты желто-бурые, округлые, мелкие, многочисленные. Ядро (?) сферическое, в центре клетки.

Вид пресноводный. Найден в прудах и болотах Западной Европы.

Встречался в опресняемой зоне б. Мелководной в конце июня, редко. Обнаруженные экземпляры несколько меньше приведенных И. А. Киселевым [1954]. Для морей СССР приводится впервые.

***Glenodinium foliaceum* Stein (рис. 41, 7а, 7б).**

Клетки 30—52 мкм дл., 28—46 мкм шир., сильно сжаты дорсовентрально. Сбоку клетки выпукло-вогнутые, треугольной формы, так как брюшная сторона сильно вдавлена внутрь клетки; с брюшной стороны — широкояйцевидные, с притупленным антапексом. Эпитека округленно-коническая. Поясок широкий, выемчатый, кольцевидный. Гипотека почти трапециевидная. Бороздка короткая, доходит до середины гипотеки, слегка закругляясь, и лишь слегка заходит на эпитеку.

Вид солоноватоводный. Найден в Балтийском и Черном морях, а также у берегов Англии.

Встречается в мелководных бухтах зал. Петра Великого в период опреснения воды у поверхности (до 20—24 ‰) в июле—августе, изредка. Для Японского моря приведен впервые.

***Glenodinium inflatum* Meunier (рис. 41, 4а, 4б).**

Клетки 39—50 мкм дл., 29—46 мкм шир., яйцевидные. Эпитека полушаровидная. Поясок широкий, выемчатый, кольцевидный. Гипотека более высокая, округленно-трапециевидная. Бороздка каплевидная, доходит до заднего края. На поверхности клетки ряды мелких шипиков. На гипотеке слева от бороздки 4 довольно крупных шипика.

Вид, возможно, неритический. Встречен в Баренцевом, Норвежском и Черном морях.

Найден в прол. Старка летом (июль), редко.

**Glenodinium penardii** Lemm. (рис. 41, 6a—6e).

Клетки широкояйцевидные, 23—28 мкм дл., 19.5—24 мкм шир., слегка сжатые дорсовентрально. Эпитека и гипотека почти равны. Эпитека более или менее ширококоническая. Поясок широкий, слабовыемчатый, слегка нисходящий. Гипотека формой похожа на эпитеку. Борозда чуть заходит на эпитеку и располагается на гипотеке, не доходя до заднего края. Пластинки панциря тонкие, гладкие, плохо различимые в СМ. Хлоропласты бурые, дисковидные, мелкие, многочисленные. Ядро крупное, округлое, в центре клетки или несколько ниже.

Пресноватый и солоноватоводный вид. Довольно широко распространен в пресных водоемах, встречается в лиманах северо-западной части Черного моря.

Найден в Амурском заливе в местах выхода сточных вод летом (июль), редко. Для Японского моря приводится впервые.

**Glenodinium pilula** (Ostf.) Schill. (рис. 41, 5a—5e).

Клетки 22—23 мкм дл., 20—24 мкм шир., округлые, иногда почти шаровидные, с заостренным апексом. Эпитека более или менее коническая. Поясок широкий, слабовыемчатый, с выступающей перепонкой. Гипотека широко округленная. Борозда довольно широкая, доходит до антапекса, левый край ее с крыловидной перепонкой.

Неритический солоноватоводный вид. Обитает в Черном, Азовском, Аральском и Каспийском морях, а также у берегов Дании и Англии.

Найден в опресняемых высокопродуктивных бухтах заливов Восток и Посьета весной и летом, изредка.

**Heterocapsa triquetra** (Ehr.) Stein (= *Peridinium triquetrum* (Ehr.) Lebour) (рис. 41, 8).

Клетки 20—32 мкм дл., 17—22 мкм шир., веретенообразные. Эпитека колокольчиковидная. Поясок широкий, выемчатый, более или менее кольцевидный, края его приподняты. Гипотека с вогнутыми щитками, слегка асимметричная, на конце тупо заостренная. Борозда прямая и короткая. Ромбическая пластинка часто отделена от пояска передней экваториальной пластинкой. Тека гладкая.

Неритический бореальный вид, по-видимому, эвригаллиный, часто встречается в эстуариях рек и в опресняемой зоне морей. Найден в Северном, Балтийском, Карском, Охотском и Черном морях, а также в Авачинской губе тихоокеанского побережья Камчатки.

В Японском море встречен в б. Советская Гавань в июле и августе, в Амурском заливе и б. Алексева в мае—июне, редко.

**Protoperidinium abei** (Pauls.) Valech (= *Peridinium abei* Pauls.) (рис. 41, 10).

Клетки 60—78 мкм дл., 32—56 мкм шир., удлиненно-ромбические. Эпитека примерно равна гипотеке, бока их слегка вогнуты. Эпитека с удлиненной щелевидной порой на верхушке. Поясок глубокий, нисходящий, окрыленный. Гипотека с гиалиновым шипом на антапексе. Бороздка узкая, глубокая, продолжается до антапекса. Ромбическая пластинка типа ortho, удлиненная, с изо-

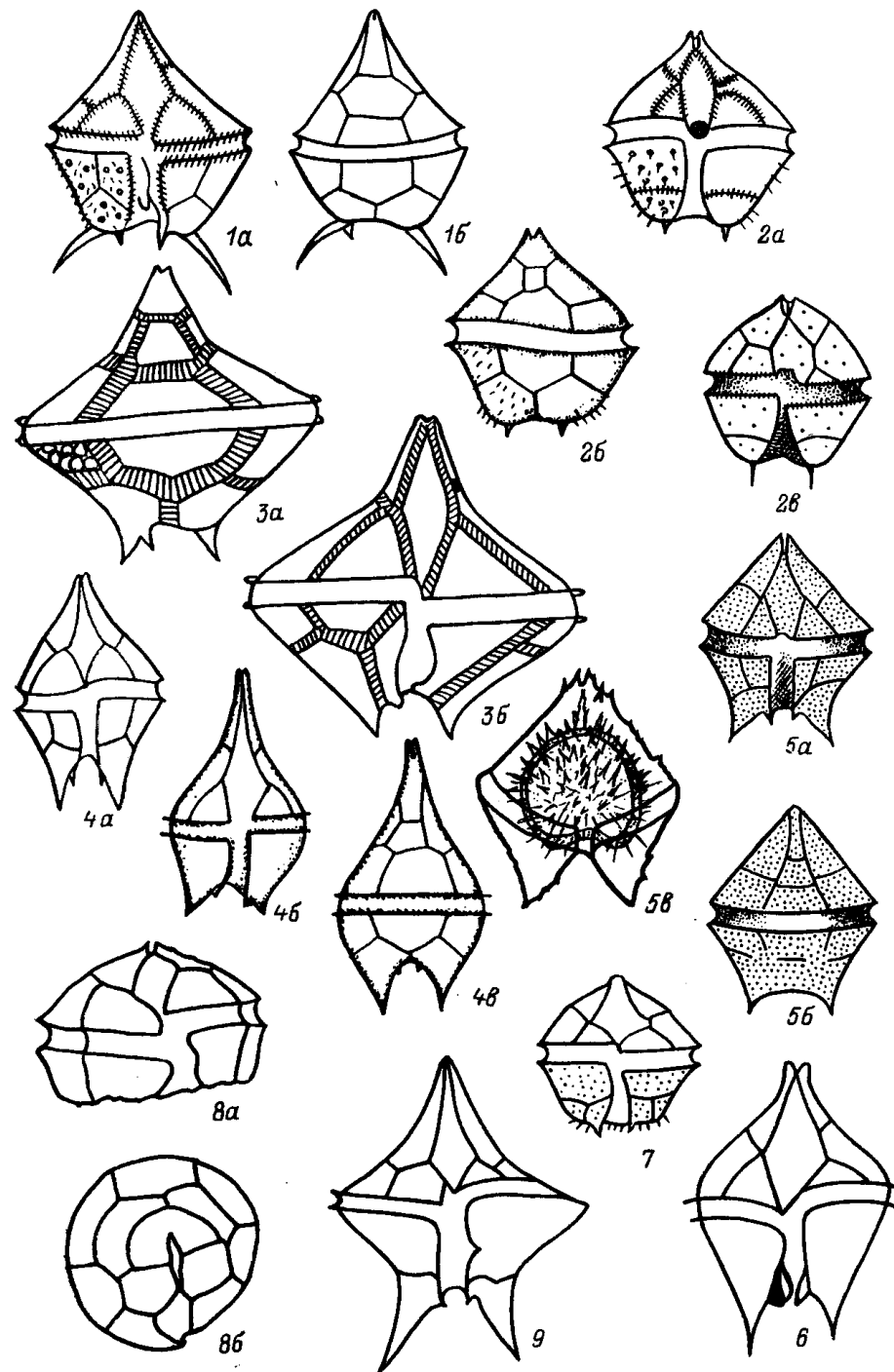


Рис. 42. 1 — *Protoperidinium breve*: вид с брюшной (1a) и со спинной (1б) сторон; 2 — *P. brevipes*: вид с брюшной стороны (2a, 2e) и со спины (2б); 3 — *P. brachli*: вид со спинной (3a) и с брюшной (3б) сторон; 4 — *P. claudicans*: вид с брюшной стороны (4a, 4б) и со спины (4e); 5 — *P. conicum*: вид с брюшной (5a) и со спинной (5б) сторон и вид клетки со спорой внутри (5e); 6 — *P. crassipes*: вид с брюшной стороны; 7 — *P. curvipes*: вид с брюшной стороны; 8 — *P. denticulatum*: вид с брюшной стороны (8a) и проекция эпитеки (8б); 9 — *P. depressum*: вид с брюшной стороны.



гнутыми сторонами. Часто на поверхности теки пунктирная исчерченность.

Неритический и эстуарный вид. Обитает в Индийском океане, побережье Австралии, Новой Гвинеи, в Карибском море, у берегов Японии (зал. Муцу).

В северо-западной части Японского моря найден в бухтах зал. Петра Великого осенью (сентябрь), редко.

**Protoperidinium africanum** (Lemm.) Balech (= *Peridinium africanum* Lemm.) (рис. 41, 9a—9e).

Клетки 22—40 мкм дл., 19—35 мкм шир., в очертании 5-угольные. Эпитека несколько больше гипотеки, коническая. Поясок почти кольцевидный, широкий, отчетливо выемчатый. Гипотека трапециевидная, иногда с более или менее выпуклыми боками. Борозда сильно расширяется в направлении антапекса, на левом конце ее крупный шип, на правом — иногда пучок шипиков или один мелкий шип. Брюшная центральная пластинка типа ortho. Пластинки плоские или вогнутые, соединены довольно широкими швами. Тека с нежными пунктирными полосками.

Пресноводный и солоноватоводный тропическо-бореальный вид. Обитает в пресных водоемах Европы, Азии и Африки, а также в прибрежных водах морей (Белое) и океанов (Тихий, у берегов Австралии).

В Японском море найден в б. Тихая заводь зал. Восток и в б. Алексева в июле, редко.

**Protoperidinium bipes** (Pauls.) Balech (= *Peridinium minusculum* Pav.) (рис. 41, 11).

Клетки мелкие, 20—40 мкм дл., 19—21 мкм шир., дорсовентрально сжатые. Эпитека с вогнутыми боками вытянута в длинный и острый апикальный рот с хорошо заметной апикальной порой. Поясок широкий, выемчатый, восходящий. Гипотека короче эпитеки, с длинными, хорошо развитыми шипами, отходящими под углом 30—35°. Борозда широкая, округлая, доходит до антапекса. Брюшная центральная экваториальная пластинка не видна в СМ.

Вид неритический, бореально-арктический. Распространен во всех европейских морях, в прибрежной и открытой частях Северного Ледовитого океана, в северной части Атлантики и Тихого океана [Taylor, Water, 1982], а также в море Скотия [Санина, 1973].

В Японском море встречается в зал. Петра Великого, а также перед открытыми берегами Приморья зимой, нередко.

**Protoperidinium breve** (Pauls.) Balech (= *Peridinium breve* Pauls.) (рис. 42, 1a, 1b).

Клетки 50—81 мкм дл., 39—63 мкм шир., 5-угольные. Эпитека коническая, бока ее чуть вогнуты по направлению к апексу, который явственно выражен. Поясок выемчатый, восходящий. Гипотека с прямыми боками и 2 довольно длинными и слегка искривленными по направлению друг к другу антапикальными шипами с перепонками. Шипы образуют с боковой стороной гипотеки угол примерно в 90°. Борозда довольно широкая, с явственными перепонками по обеим сторонам. Вид очень изменчивый. Ромбическая пластинка типа ortho, реже — meta. Текальные пластинки, с редко расположенными грубыми ареолами, усеяны мелкими шипиками.

Океанический вид, космополит.

Встречается в бухтах зал. Петра Великого весной и в северо-западной (б. Советская Гавань, зал. Чихачева) и в северо-восточной частях Японского моря летом, нередко.

**Protoperidinium brevipes** (Pauls.) Balech (= *Peridinium brevipes* Pauls.) (рис. 42, 2a—2e).

Клетки 16—45 мкм дл., 13—40 мкм шир., в очертании более или менее 5-угольные, с закругленными боками. Эпитека с выпуклыми сторонами и слегка выдающимся апексом. Поясок резко выемчатый, восходящий. Гипотека трапециевидная или чашевидная. Борозда расширяется по направлению к антапексу и заканчивается 2 маленькими шипиками, между которыми имеется явственная дуговидная выемка. Брюшная ромбическая пластинка типа meta.

Вид неритический, космополит.

В Японском море встречается преимущественно в северо-западной части круглый год. В бухтах зал. Петра Великого и немного севернее его — весной и осенью, иногда довольно многочислен.

**Protoperidinium brochii** (Kof. et Sw.) Balech (= *Peridinium brochii* Kof. et Sw.) (рис. 42, 3a, 3b).

Клетки 66—81 мкм дл., 37—51 мкм шир. Эпитека коническая, переходящая в конический апикальный рог. Поясок плоский, восходящий. Гипотека с 2 явственными рогами. Борозда с более или менее развитыми крыльями. Ромбическая пластинка типа meta. Скульптура теки грубая. Швы между пластинками широкие, исчерченные. Вид очень изменчивый, близок к *P. divergens* и отличается от него округлыми боками в области пояска.

Вид океанический, тропический. Распространен в Средиземном, Черном и Азовском морях, в тропической Атлантике и Тихом океане у берегов Австралии, в Суэдском канале.

Встречается в северо-западной части Японского моря летом, изредка.

**Protoperidinium claudicans** (Pauls.) Balech (= *Peridinium claudicans* Pauls.) (рис. 42, 4a—4e).

Клетки 58—81 мкм дл., 37—67 мкм шир. Эпитека коническая, с длинным апикальным рогом. Поясок нисходящий, выемчатый, иногда с заметными крыльями. Гипотека с явственными антапикальными рогами и глубокой выемкой между ними. Правый антапикальный рог длиннее левого. Борозда равномерно широкая, с крыловидными выростами по обеим сторонам, доходит до антапекса. Ромбическая пластинка типа ortho.

Неритический тропическо-бореальный вид. Обитает у берегов Европы, Америки, Австралии, Новой Гвинеи, Соломоновых островов, а также в Индийском океане.

В Японском море найден в бухтах зал. Петра Великого, а также у о. Петрова и в б. Рудная Пристань летом и в начале осени, нередко.

**Protoperidinium conicum** (Gran) Balech (= *Peridinium conicum* Gran) (рис. 42, 5a—5e).

Клетки 77—100 мкм дл., 85—95 мкм шир., симметричные, дорсовентрально сжатые. Эпитека коническая, с прямыми сторонами. Поясок почти кольцевидный или чуть нисходящий, выемчатый. Гипотека трапециевидная, с 2 полными задними рогами без шипов. Бороздка прямая, широкая, достигает антапекса, имеет едва заметные перепонки. Тека нежно ареолирована. Ромбическая пластинка типа ortho.

Вид неритический, широко распространен как в теплых, так и в холодных морях.

В Японском море встречается повсеместно у берегов, где бывает довольно многочислен в продуктивных заливах и бухтах.

**Protoperidinium crassipes** (Kof.) Balech (= *Peridinium crassipes* Kof.) (рис. 42, 6).

Клетки 73—99 мкм дл., 66—87 мкм шир., с брюшной стороны более или менее ромбические, очень изменчивые по форме. Эпитека коническая, с выпукло-

вогнутыми боками. Поясок кольцевидный или нисходящий. Гипотека с 2 хорошо развитыми полыми рогами, оканчивающимися шипами. На внутренней стороне рогов иногда заметны выступы. Правый рог заметно крупнее и длиннее левого. Борозда глубокая, с крыловидными выростами, доходит до заднего края. Ромбическая пластинка типа *ortho*, иногда — *meta*.

Океанический вид, космополит.

В Японском море довольно обычен как в прибрежной, так и открытой части летом и осенью.

**Protoperidinium curvipes** (Ostf.) Balech (= *Peridinium curvipes* Ostf.) (рис. 42, 7).

Клетки 40—62 мкм дл., 42—75 мкм шир., округленно-5-угольные. Эпитека со слегка вогнутыми щитками и хорошо развитым коротким апикальным рогом. Поясок выемчатый, широкий, восходящий. Гипотека чашевидная или полушаровидная, с вогнутыми или выпуклыми сторонами и многочисленными мелкими, но явственно различимыми шипиками на уплощенном антапексе, или без них. Борозда почти прямая, доходит до антапекса, с крыловидными придатками, образующими внизу как бы 2 толстых шипика, один из которых всегда больше. Ромбическая пластинка типа *meta*.

Неритический, широко распространенный бореально-арктический вид.

В Японском море встречается у западных и северо-восточных берегов ранней весной и осенью, изредка.

**Protoperidinium denticulatum** (Gran et Braar.) (= *Peridinium denticulatum* Gran et Braar. = (?) *P. hemisphaericum* Abe) (рис. 42, 8a, 8б; табл.-вкл. XXIII, 5).

Клетки 29—59 мкм дл., 40—57 мкм шир., 31—62 мкм толщ., низкие и широкие, в очертании 5-угольные, в поперечном разрезе округлые. Эпитека низкая, округленно-коническая или коническая, со слегка притупленным апексом, иногда почти плоская. Поясок выемчатый, ребристый, нисходящий. Гипотека плоская, трапецевидная, со срезанным неровным краем, или чашевидная, с прямыми или чуть выпуклыми боками. Борозда глубокая, неровная, книзу расширяется, доходит до антапекса. Оболочка нередко более или менее густо покрыта утолщенными круглыми бляшками с порой посредине. Ромбическая пластинка типа *ortho*. Вид очень изменчивый. Варьируют не только форма пластинок и их расположение, форма апикальной поры, но и форма эпитеки и гипотеки [см.: Dodge, 1985]. Иногда образует цепочки из 2 клеток.

Возможно, неритический бореально-арктический вид.

Обнаружен в бухтах северо-западной и восточной частей Японского моря зимой и весной, редко.

**Protoperidinium depressum** (Bail.) Balech (= *Peridinium depressum* Bail.) (рис. 42, 9).

Клетки 110—210 мкм дл., 115—160 мкм шир., крупные, широкие, косо сжатые в дорсовентральном направлении. Эпитека коническая, резко переходит в хорошо развитый апикальный рог. Поясок вдавленный, нисходящий, с широкой перепонкой, сильно наклонен к продольной оси клетки. Гипотека с 2 длинными полыми (иногда один сплошной) рогами, имеющими зубцы у основания рогов с внутренней стороны. Борозда глубокая, прямая, слабо окрыленная, доходит до антапекса. Ромбическая пластинка типа *ortho*. Тека имеет ячеистую скульптуру. Очень сходен с *P. divergens*, но отличается типом брюшной ромбической пластинки.

Вид океанический, космополит.

В Японском море встречается повсеместно, обилён обычно в конце зимы и весной.

**Protoperidinium diabolium** (Cl.) Balech (= *Peridinium diabolus* Cl.) (рис. 43, 2a—2e).

Клетки 77—180 мкм дл., 35—86 мкм шир., более или менее округлые. Эпитека коническая, с выпуклыми сторонами и сильно вытянутым апикальным рогом. Поясок слегка восходящий или кольцевидный, слабо выемчатый, с ребристой перепонкой. Гипотека с 2 мощными, более или менее широко расставленными шипами, левый из них с заметным гиалиновым крылом на внутренней стороне. Выемка между шипами более заметна со спинной стороны. Борозда глубокая, прямая, доходит до антапекса, несколько расширяется книзу, с широкой ребристой перепонкой на левой стороне, которая является продолжением перепонки пояса и заходит на левый шип. Ромбическая пластинка типа *para*.

Океанический тропический вид. Известен из Атлантического океана, у берегов Бельгии, Англии, Испании [Estrada, 1984], Западной Африки, западной части Тихого океана, а также Северного, Средиземного, Эгейского [Ignatiades, 1974] и Черного морей.

Встречается в зал. Петра Великого, а также в центральной части Японского моря летом, изредка.

**Protoperidinium divergens** (Ehr.) Balech (= *Peridinium divergens* Ehr.) (рис. 43, 1a, 1б).

Клетки крупные, 68—120 мкм дл., 50—96 мкм шир. Эпитека коническая, со слегка вогнутыми боками, переходит в хорошо развитый апикальный рог. Поясок плоский, кольцевидный или слегка нисходящий, с хорошо развитыми перепонками. Гипотека с 2 мощными полыми задними рогами, угол расхождения которых может варьировать. Борозда с крыльями, оканчивающимися небольшими выступами в форме шипов у основания рогов, доходит до антапекса. Швы между пластинками иногда исчерчены. Тека с заметной гиалиновой сетчатостью и шипами в области эпитеки, чаще — гипотеки. Ромбическая пластинка типа *meta*, что является хорошим отличительным признаком от *P. depressum*.

Вид неритический, возможно, панталассный, космополит.

В Японском море встречается повсеместно весной и летом, в северо-западной части преимущественно летом, изредка.

**Protoperidinium globulum** (Stein) Balech (= *Peridinium globulus* Stein) (рис. 43, 3).

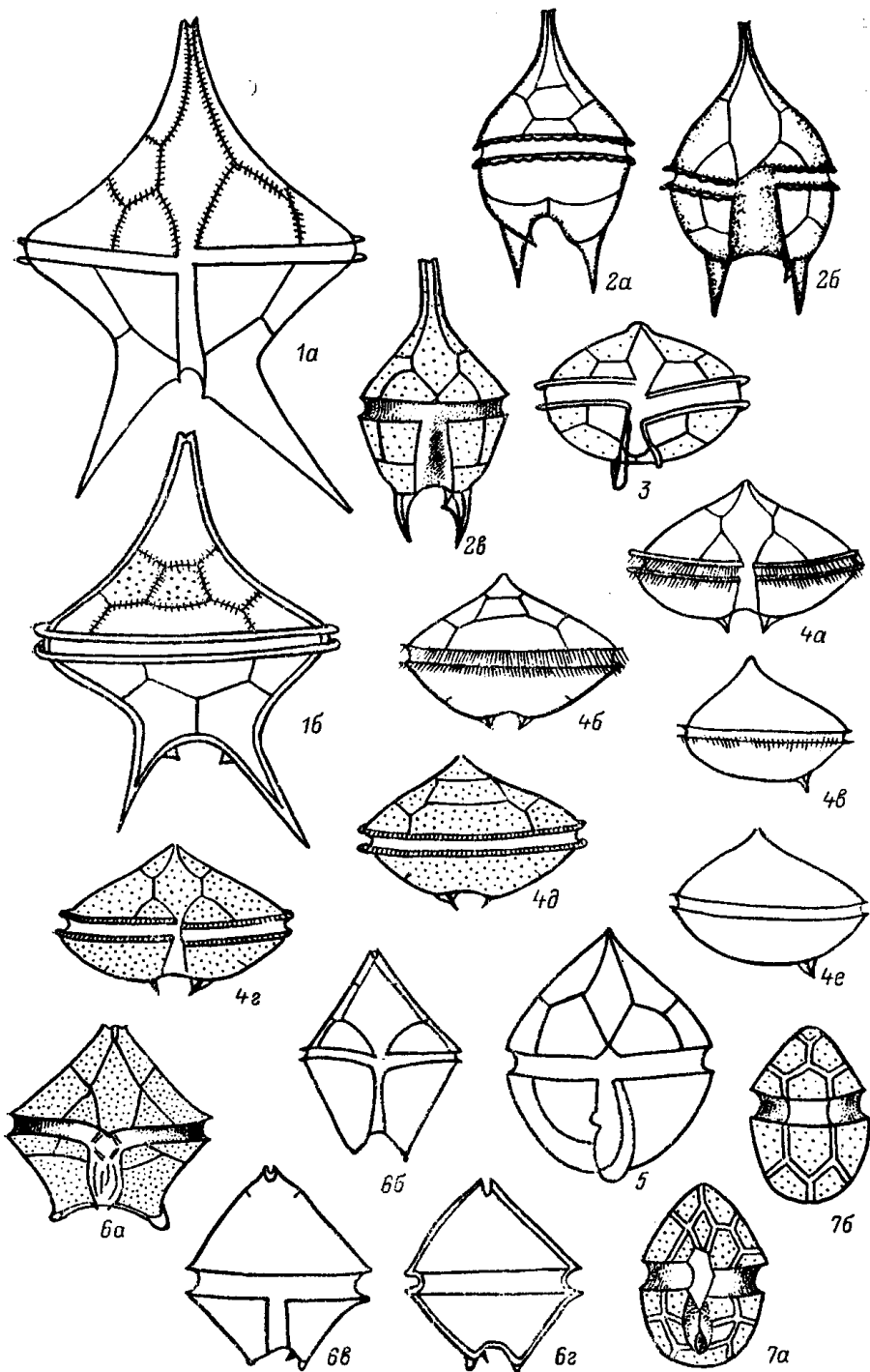
Клетки 53—65 мкм дл., 57—89 мкм шир., сферические или линзообразные. Эпитека полушаровидная или равномерно закругленная. Апекс в виде кнопки. Поясок плоский, восходящий, окрыленный. Гипотека похожа на эпитеку. Бороздка немного не доходит до заднего края, волнистая перепонка справа нередко выступает за нижний край. Антапикальные шипы отсутствуют. Оболочка нежная, пунктирная. Ромбическая пластинка типа *ortho* или *meta*.

Вид океанический, космополит.

В Японском море встречается в открытой части зал. Петра Великого летом.

**Protoperidinium granii** (Ostf.) Balech (= *Peridinium granii* Ostf. = *P. granii f. mite* (Pav.) Schill.) (рис. 44, 2a—2d).

Клетки 45—88 мкм дл., 44—96 мкм шир., довольно изменчивые по форме, широкие в средней части, обычно в форме луковицы. Эпитека конусовидная, с вогнуто-выпуклыми или выпуклыми боками. Апикальный рог от короткого до вытянутого в длину, с выраженной апикальной порой. Поясок восходящий, уплощенный или выемчатый, с узкими перепонками. Гипотека по величине равна эпитеке или чуть крупнее, с выпуклыми, вогнуто-выпуклыми или прямыми боками, оканчивается 2 выростами, переходящими в разной длины шипы или в широко расставленные тонкие рога. Борозда широкая, с перепонками



по краям (одна всегда больше), доходит до антапекса. Ромбическая пластинка типа meta.

Вид, возможно, эврибионтный, космополит.

В Японском море обитает повсеместно у берегов, в западной и северо-западной частях моря обычен зимой и весной, нередко.

**Protoperidinium islandicum** (Pauls.) Balech (= *Peridinium islandicum* Pauls.) (рис. 43, 4a—4e).

Клетки 50—65 мкм дл., 79—83 мкм шир., широкие и короткие. Эпитека ширококоническая, с маленьким апексом, стороны ее слегка выпуклы, а около апекса чуть вогнуты. Поясок кольцевидный, выемчатый, с хорошо заметными ребристыми перепонками. Гипотека плоская, чашевидная. На антапикальном конце 2 небольших окрыленных шипика, концы которых направлены друг к другу. Между шипиками отчетливо заметна выемка. Борозда доходит до заднего края, чуть расширившись. Ромбическая пластинка типа рага.

Неритический бореально-арктический вид. Обнаружен в Северном Ледовитом океане, реликтовых озерах Новой Земли, у берегов Арктической Канады [Hsiao, 1983], а также в Баренцевом, Карском и Охотском морях.

Найден в зал. Петра Великого у берегов о. Попова и в Амурском заливе зимой и ранней весной, изредка. Для Японского моря приводится впервые.

**Protoperidinium leonis** (Pav.) Balech (= *Peridinium leonis* Pav.) (рис. 43, 6a—6e).

Клетки 60—96 мкм дл., 72—82 мкм шир., несколько асимметричные, в очертании 5-угольные, с прямыми или вогнутыми боками и 2 антапикальными рогами. Эпитека коническая, верхушечное отверстие двойное и длинное, с выростами по бокам. Поясок более или менее нисходящий. Гипотека с 2 короткими коническими рогами, оканчивающимися более или менее грубыми шипами и глубокой бухтой между ними. Борозда глубокая, чуть расширена книзу, доходит до антапекса. Структура теки ячеистая или сетчатая, с мелкими шипиками. Ромбическая пластинка типа ortho. Сходен с *P. conicum*.

Вид неритический, космополит.

В Японском море перед приморским и сахалинским берегами встречается в течение всего года, немногочислен.

**Protoperidinium marukawai** (Abe) Balech (= *Peridinium marukawai* Abe) (рис. 44, 1a—1a).

Клетки 53—72 мкм дл., 56—66 мкм шир., имеют форму луковицы, в поперечном сечении округлые, несколько сжатые дорсовентрально. Эпитека коническая, с заметно выпуклыми боками, переходящая в явственно раздвоенный вытянутый апекс. Поясок плоский, восходящий. Гипотека широкоокруглая, с 2 крепкими, нередко загнутыми по направлению друг к другу шипами или один шип прямой, а другой — загнут. Иногда между ними имеется хорошо различимая выемка. Бороздка доходит до антапекса, заметно расширяясь. Ромбическая пластинка типа meta. Панцирь с нежной сетчатой структурой.

Вид неритический. Встречается в пробах из прибрежных вод Японских островов. В других морях не обнаружен.

В Японском море найден у берегов Японии, а также в западной части моря в зал. Восток в августе и в б. Мелководной в июле, редко.

Рис. 43. 1 — *Protoperidinium divergens*: вид с брюшной (1a) и со спинной (1b) сторон; 2 — *P. diabolum*: вид с брюшной (2a, 2b) и со спинной (2a) сторон; 3 — *P. globulum*: вид с брюшной стороны; 4 — *P. islandicum*: вид с брюшной (4a, 4b) и со спинной (4b, 4d) сторон и вид сбоку (4c, 4e); 5 — *P. minutum*: вид с брюшной стороны; 6 — *P. leonis*: вид спереди (6a—6e) и сзади (6e); 7 — *P. monovetum*: вид с брюшной (7a) и со спинной (7b) сторон.

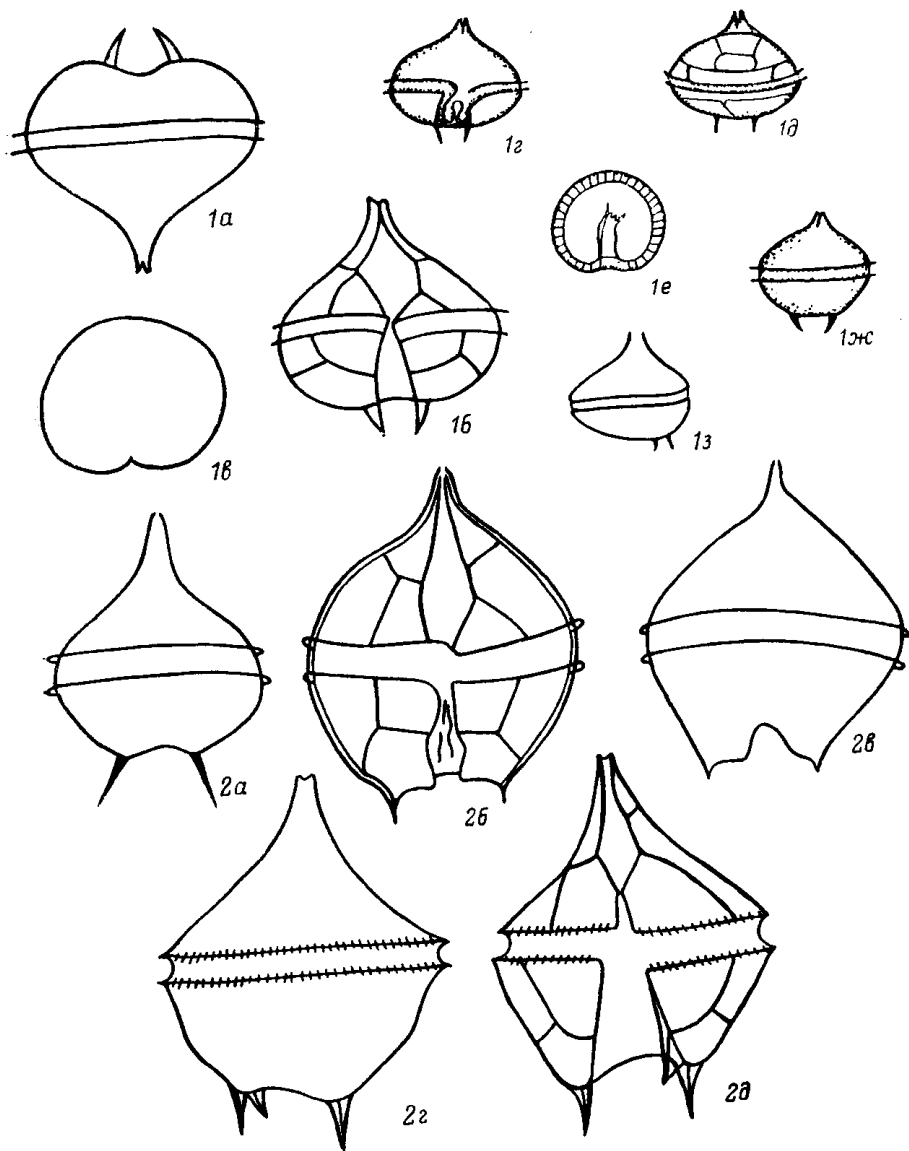


Рис. 44. 1 — *Protoperidinium marukawai*: а, б, ж — вид со спинной (1а, 1б, 1ж) и с брюшной (1б, 1з) сторон и поперечное сечение (1е), вид снизу (1е) и сбоку (1з); 2 — *P. grantii*: разные клетки — вид со спины (2а, 2б, 2в) и с брюшной стороны (2б, 2д).

***Protoperidinium minutum* (Kof.) Loeblich (= *Peridinium minutum* Kof.)** (рис. 43, 5).

Клетки 40—56 мкм дл., 34—36 мкм шир., шаровидные или округленно-яйцевидные. В поперечном разрезе круглые. Эпитека с выпуклыми боками и выраженным апексом. Поясок кольцевидный, перепонка узкая, слабо заметная.

Гипотека несколько меньше эпитеки, почти полушаровидная. Борозда примерно одинаковой ширины, доходит до антапекса, ее левый край с явственной перепонкой. Оболочка пунктирная, нежная, прозрачная. Щитки плохо различимы. Ромбическая пластинка типа ortho.

Вид, возможно, неритический, известен из экваториальной Атлантики, Ирландского [Vollina, 1983], Балтийского, Черного и Охотского морей.

В Японском море встречается у берегов Приморья и западного Сахалина летом, в зал. Петра Великого у о. Попова — весной (апрель—май), в зал. Восток — летом (август), нередко. Иногда довольно многочислен (до 2.5 тыс. кл./л).

***Protoperidinium monovelum* (Abe) Balech (= *Peridinium monovelum* Abe)** (рис. 43, 7а, 7б).

Клетки 45—68 мкм дл., 49—65 мкм шир., яйцевидные. Эпитека коническая, тупо заостренная. Поясок широкий, выемчатый, кольцевидный. Гипотека в нижней части более или менее округлая. Борозда заходит на эпитеку, но не доходит до антапекса, удлинено-округлая. Структура теки из крупных пор. Швы между пластинками широкие, бесструктурные. Ромбическая пластинка типа ortho.

Вид морской, возможно, неритический. Найден в Беринговом, Чукотском и Охотском морях, а также в зал. Муцу (Япония).

В Японском море встречался в б. Патрокл и прол. Старка летом, редко.

***Protoperidinium mutsuensis* (Abe) Balech (= *Peridinium mutsuensis* Abe)** (рис. 45, 1).

Клетки 38—47 мкм дл., 33—43 мкм шир., почти шаровидные, с чуть заметным апексом. Эпитека полушаровидная. Поясок выемчатый, довольно широкий, кольцевидный. Гипотека больше эпитеки, такой же формы. Борозда заходит на эпитеку и доходит до середины гипотеки. Тека с рассеянными мелкими порами, швы между пластинками широкие, гладкие. Брюшная ромбическая пластинка типа ortho.

Вид морской, возможно, неритический, найден в зал. Муцу (Япония).

В Японском море встречен в б. Советская Гавань и прол. Старка летом, редко.

***Protoperidinium oceanicum* (Vanhöff.) Balech (= *Peridinium oceanicum* Vanhöff.)** (рис. 45, 2а—2б).

Клетки крупные, 120—165 мкм дл., 50—80 мкм шир., вытянутые в длину, иногда довольно сильно выпуклые посредине, дорсовентрально сжатые. Эпитека коническая, с прямыми или, реже, выпуклыми сторонами, переходящими в прямой длинный и довольно мощный апикальный рог с порой на конце. Поясок плоский, нисходящий, с узкой нежной перепонкой по краям. Гипотека примерно равна эпитеке, с 2 крупными длинными и стройными антапикальными рогами, идущими прямо, иногда более или менее расходящимися в стороны. Борозда несколько расширяется книзу, доходит до антапекса, с явственно выраженными крыловидными перепонками. Тека ровная, с мелкими шипиками, расстояние между экваториальными (припоясковыми) пластинками бывает довольно широкое, равномерно исчерченное. Ромбическая пластинка типа ortho.

Вид океанический, возможно, панталассный, космополит.

В Японском море распространен повсеместно при невысокой плотности населения летом и осенью, более обилен у берегов.

***Protoperidinium ovatum* Pouch. (= *Peridinium globulus* var. *ovatum* Schill.)** (рис. 45, 3).

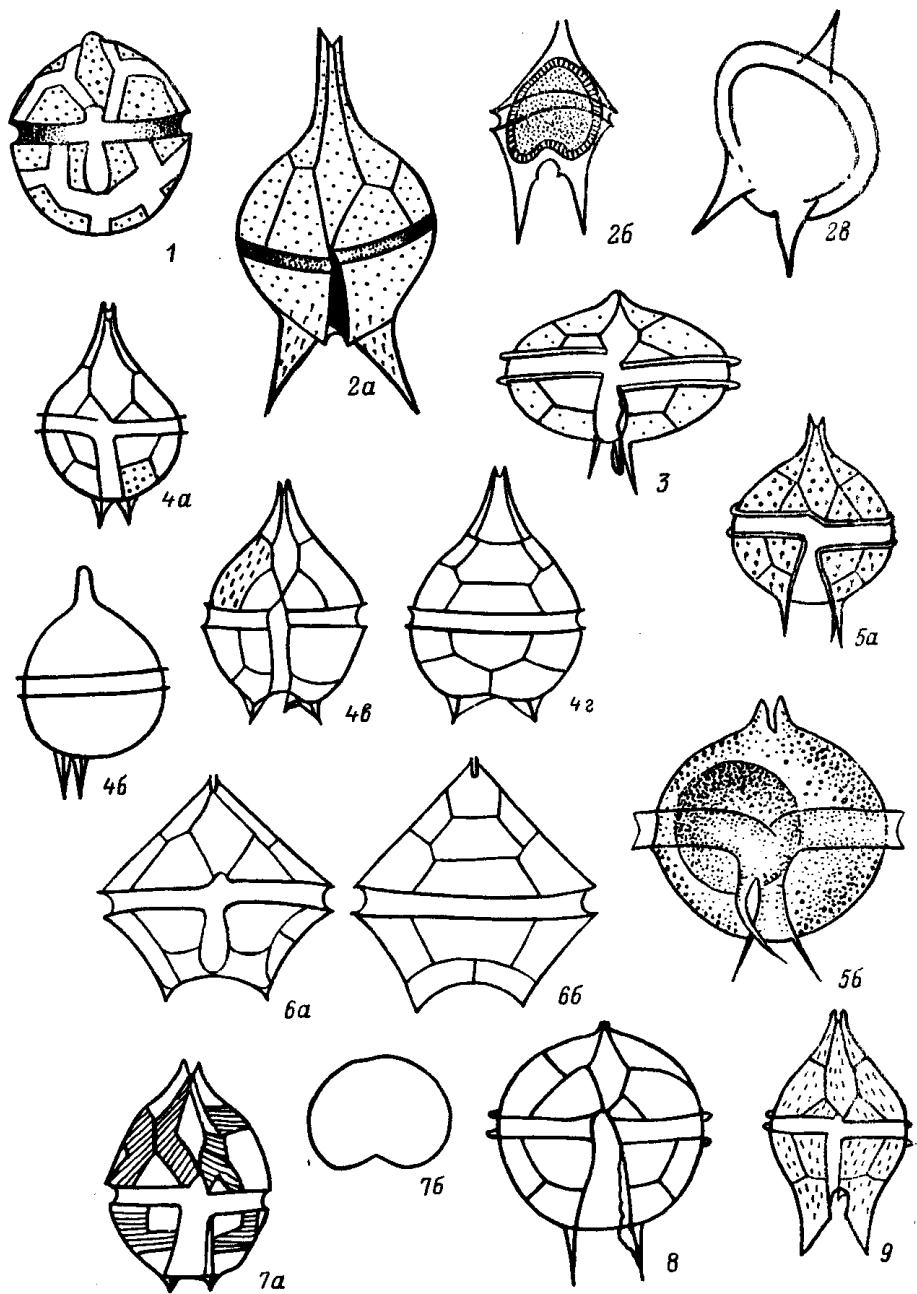


Рис. 45. 1 — *Protoperidinium mutsuensis*: вид с брюшной стороны; 2 — *P. oceanicum*: вид клетки спереди (2a), клетка со спорой (2б) и вид снизу (2с); 3 — *P. ovatum*: вид с брюшной стороны; 4 — *P. pallidum*: вид с брюшной стороны (4a, 4с), сбоку (4б) и сверху (4с); 5 — *P. pellucidum*: 2 разные клетки с брюшной стороны — строение панциря (5a) и живая клетка (5б); 6 — *P. pentagonum*: вид с брюшной стороны (6a) и со спины (6б); 7 — *P. pyriforme*: вид с брюшной стороны (7a) и поперечное сечение (7б); 8 — *P. quarnerense*: вид с брюшной стороны; 9 — *P. spiniferum*: вид с брюшной стороны.

Клетки 48—68 мкм дл., 52—84 мкм шир., линзообразные. Эпитека чуть меньше гипотеки. Апикальный рог короткий. Поясок плоский, широкий, восходящий, с хорошо развитыми перепонками. Гипотека широко закругленная, с 2 длинными шипами. Борозда широкая, каплевидная, с широкой перепонкой слева. Брюшная пластинка типа ortho.

Вид океанический, космополит.

В северо-западной части Японского моря встречается в прибрежном планктоне у поверхности летом, нередко в заметном количестве.

***Protoperidinium pallidum* (Ostf.) Balech (= *Peridinium pallidum* Ostf.)** (рис. 45, 4a—4с).

Клетки грушевидные, 58—102 мкм дл., 40—76 мкм шир. Эпитека коническая, с прямыми или слегка выпуклыми боками, плавно переходящими в апикальный рог. Поясок слегка восходящий, плоский, с небольшими перепонками. Гипотека в виде усеченного конуса или чашевидная, бока ее чуть выпуклы. На антапикальном конце 2 хорошо выраженных, близко расположенных окрыленных шипа. Бороздка продолжается до антапекса, иногда с явственной перепонкой слева. Ромбическая пластинка типа para.

Панталасный эвритермный вид, космополит.

В Японском море обычен в прибрежье зимой и весной, нередко.

***Protoperidinium pellucidum* Bergh (= *Peridinium pellucidum* (Bergh) Schütt)** (рис. 45, 5a, 5б).

Клетки 38—67 мкм дл., 30—70 мкм шир., довольно изменчивой формы, от округленно-ромбовидных до почти шарообразных, с небольшим вытянутым апексом. Эпитека ширококонусовидная, с выпуклыми сторонами. Поясок слегка восходящий, плоский, с ребристыми перепонками по краям. Гипотека почти полушаровидная, с 2 антапикальными шипообразными окрыленными выростами. Борозда расширяется по направлению к антапексу, с крыловидными выростами, из которых левый, как правило, большой. Ромбическая пластинка типа meta.

Вид неритический, эврибионтный, космополит.

Один из самых распространенных видов динофлагеллат в Японском море. Встречается в прибрежной зоне круглый год, в продуктивных бухтах весной, летом и осенью бывает довольно обилён.

***Protoperidinium pentagonum* (Gran) Balech (= *Peridinium pentagonum* Gran)** (рис. 45, 6a, 6б).

Клетки 47—101 мкм дл., 58—111 мкм шир., в очертании пятиугольные, мало сжатые дорсовентрально. Эпитека коническая, с прямыми сторонами. Апекс с хорошо выраженной апикальной порой, явственно не выделяется. Поясок нисходящий, слегка выемчатый, с узкими ребристыми перепонками. Гипотека с прямыми или чуть вогнутыми сторонами, антапекс с 2 широко расставленными, очень маленькими рогами. Борозда не доходит до антапекса. Структура теки мелкоячеистая. Ромбическая пластинка типа ortho.

Неритический эврибионтный антарктическо-бореально-арктический вид. Широко распространен в северном полушарии, преимущественно в холодных водах.

В Японском море встречается повсеместно круглый год, немногочислен.

***Protoperidinium pyriforme* (Pauls.) Balech (= *Peridinium pyriforme* Pauls.)** (рис. 45, 7a, 7б).

Клетки 51—57 мкм дл., 42—47 мкм шир., 30.5—35 мкм толщ., несколько сжатые дорсовентрально, с брюшной стороны, скорее, яйцевидные. Спинная сторона выпуклая, брюшная — более или менее вогнутая. Эпитека более или

менее коническая, с выпуклыми сторонами. Поясок широкий, неглубокий, слегка восходящий. Гипотека чашевидная, с менее выпуклыми боками, иногда почти прямыми, заканчивается 2 окрыленными шипами. Борозда прямая или чуть расширенная книзу, широкая, правый ее край с перепонкой. Оболочка толстая, швы между пластинками широкие, прямо или косо исчерченные. Брюшная пластинка типа meta.

Вид океанический, космополит.

В Японском море обитает повсеместно в прибрежных водах зимой, весной и летом, немногочислен; в открытой части довольно редок.

**Protoperidinium quarnerense** (Schröd.) Balech (= *Peridinium globulus* var. *quarnerense* Schröd.) (рис. 45, 8).

Клетки шаровидные, 68—78 мкм в диам. Эпитека полушаровидная, с апексом в виде кнопки. Поясок восходящий, широкий, плоский, с отчетливыми перепонками. Гипотека равна эпитеке, имеет 2 хорошо выраженных, довольно длинных шипа. Борозда расширяется внизу, доходит почти до заднего края, с выступающей слева перепонкой. Брюшная ромбическая пластинка типа meta.

Вероятно, панталассный тропическо-бореально-арктический вид. Найден во всех океанах, Средиземном, Карибском [Marshall, Solder, 1982], Черном, Азовском, Северном, Балтийском, Охотском и Карском морях, у берегов Японии и Австралии.

В Японском море встречается у берегов ранней весной и в начале лета, нередко.

**Protoperidinium robustum** (Meunier) Balech (= *Peridinium robustum* Meunier) (рис. 46, 1a—1g).

Клетки округло-пятиугольные, 52—59 мкм дл., 49—55 мкм шир. Эпитека коническая, с чуть выпуклыми или выпукло-вогнутыми боками. Апекс слегка вытянут, с явственно заметной апикальной порой. Поясок глубокий, слегка нисходящий. Гипотека чашевидная, с вогнуто-выпуклыми боками и чуть заметной выемкой на антапексе. Бороздка доходит до заднего края, каплевидная. Скульптура теки из крупных ареол. Ромбическая пластинка типа ortho.

Вид морской, возможно, бореальный, известен из Баренцева моря.

Найден в зал. Восток в сентябре, редко. Для Японского моря приводится впервые.

**Protoperidinium spiniferum** (Schill.) Balech (= *Peridinium spiniferum* Schill.) (рис. 45, 9).

Клетки более или менее грушевидные, 80—86 мкм дл., 67—71 мкм шир. Эпитека коническая, с выпуклыми боками и вытянутым апексом, с апикальной порой на конце. Поясок плоский, слабовосходящий, с перепонкой по краю. Гипотека с выпукло-вогнутыми боками и 2 широкими и заостренными на концах рогами с глубокой выемкой между ними. Борозда прямая, доходит до антапекса, с перепонкой по левому краю. Оболочка нежная, тека с мелкими шипиками. Ромбическая пластинка типа para.

Вид морской, довольно редкий, возможно, океанический. Известен из Адриатического, Черного и Азовского морей, а также из западного района тропической Атлантики.

В Японском море найден в зал. Восток в сентябре, редко.

**Protoperidinium steinii** (Jörg.) Balech (= *Peridinium steinii* Jörg.) (рис. 46, 2).

Клетки 37—92 мкм дл., 21—41 мкм шир., округленно-грушевидные, дорсентрално не сжатые. Эпитека с выпуклыми боками, быстро переходит в сильно вытянутый апекс. Поясок восходящий, выемчатый, с широкими ребристыми перепонками. Гипотека полушаровидная, на антапикальном конце

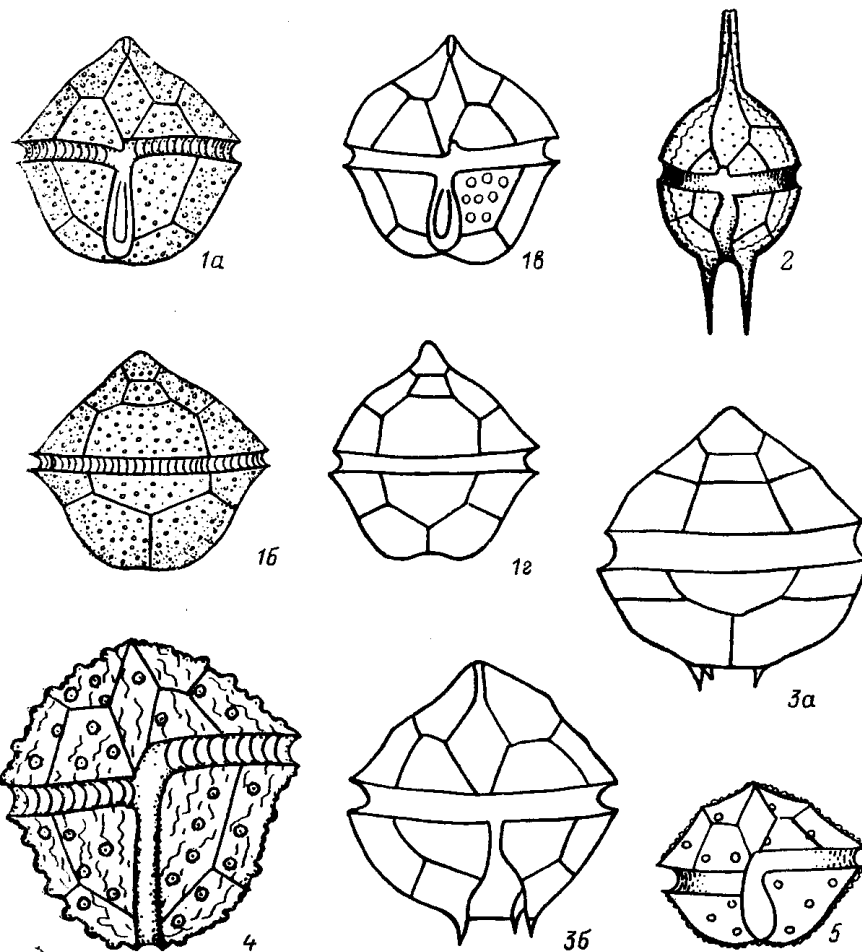


Рис. 46. 1 — *Protoperidinium robustum*: вид с брюшной стороны (1a, 1b) и со спины (1b, 1a); 2 — *P. steinii*: вид с брюшной стороны; 3 — *P. subinerme*: вид с брюшной (3b) и со спиной (3a) сторон; 4 — *P. thorianum*: вид с брюшной стороны; 5 — *P. verrucosum*: вид с брюшной стороны.

2 узких, иногда длинных окрыленных шипа. Борозда довольно узкая, по левому краю ее имеется перепонка. Ромбическая пластинка типа meta.

Вид неритический, космополит.

В Японском море встречается как в открытой, так и в прибрежной части круглогодично; в зал. Петра Великого и б. Мелководной летом, часто.

**Protoperidinium subinerme** (Pauls.) Balech (= *Peridinium subinerme* Pauls.) (рис. 46, 3a, 3b).

Клетки 43—73 мкм дл., 56—60 мкм шир., с брюшной стороны почти квадратные. Эпитека треугольная, бока ее прямые или слегка вогнуто-выпуклые. Поясок очень широкий, выемчатый, кольцевидный. Гипотека с прямыми боками или чашевидная, с 2 небольшими шипиками. Бороздка резко расширяется

по направлению к антапексу, левый край ее с заметной перепонкой. Ромбическая пластинка типа ortho.

Вид неритический, космополит.

В Японском море встречается в прибрежной зоне зимой, весной и осенью, при невысокой плотности популяций.

**Protoperidinium thorianum** (Pauls.) Balech (= *Peridinium thorianum* Pauls.) (рис. 46, 4).

Клетки 53—85 мкм дл., 50—79 мкм шир., широкоромбические или округленно-пятиугольные, дорсовентрально не сжатые. Эпитека ширококоническая, с притупленным апексом и более или менее выпуклыми боками. Апекс с удлинённой апикальной порой. Поясок глубоковыемчатый, нисходящий, с поперечной ребристостью. Гипотека выше эпитеки, чашевидная, без шипов. Борозда прямая, доходит до антапекса. Тека имеет волнисто-морщинистую поверхность с довольно крупными воронковидными порами. Ромбическая брюшная пластинка типа ortho.

Вид, по-видимому, эврибионтный, космополит.

В Японском море встречается у берегов Приморья весной и осенью и вблизи о. Хоккайдо. Обнаружен также зимой (февраль) в зал. Петра Великого (б. Алексеева, зал. Посыета), редко.

**Protoperidinium verrucosum** (Meunier) Balech (= *Peridinium verrucosum* Meunier) (рис. 46, 5).

Клетки 31—33 мкм дл., 42—45 мкм шир., низкие и широкие. Эпитека ширококоническая, с чуть выпуклыми боками. Поясок довольно сильно выемчатый, кольцевидный. Гипотека чуть меньше эпитеки, чашевидная, с небольшой выемкой на антапексе. Бороздка каплевидная, слегка изогнутая, доходит почти до заднего края. На поверхности теки крупные, хорошо заметные и редко расположенные бугорки. Отличается от экземпляра, приведенного И. А. Киселевым [1950], несколько меньшими размерами.

Вид довольно редкий, по-видимому, холодноводный, найден в Норвежском, Северном и Баренцевом морях.

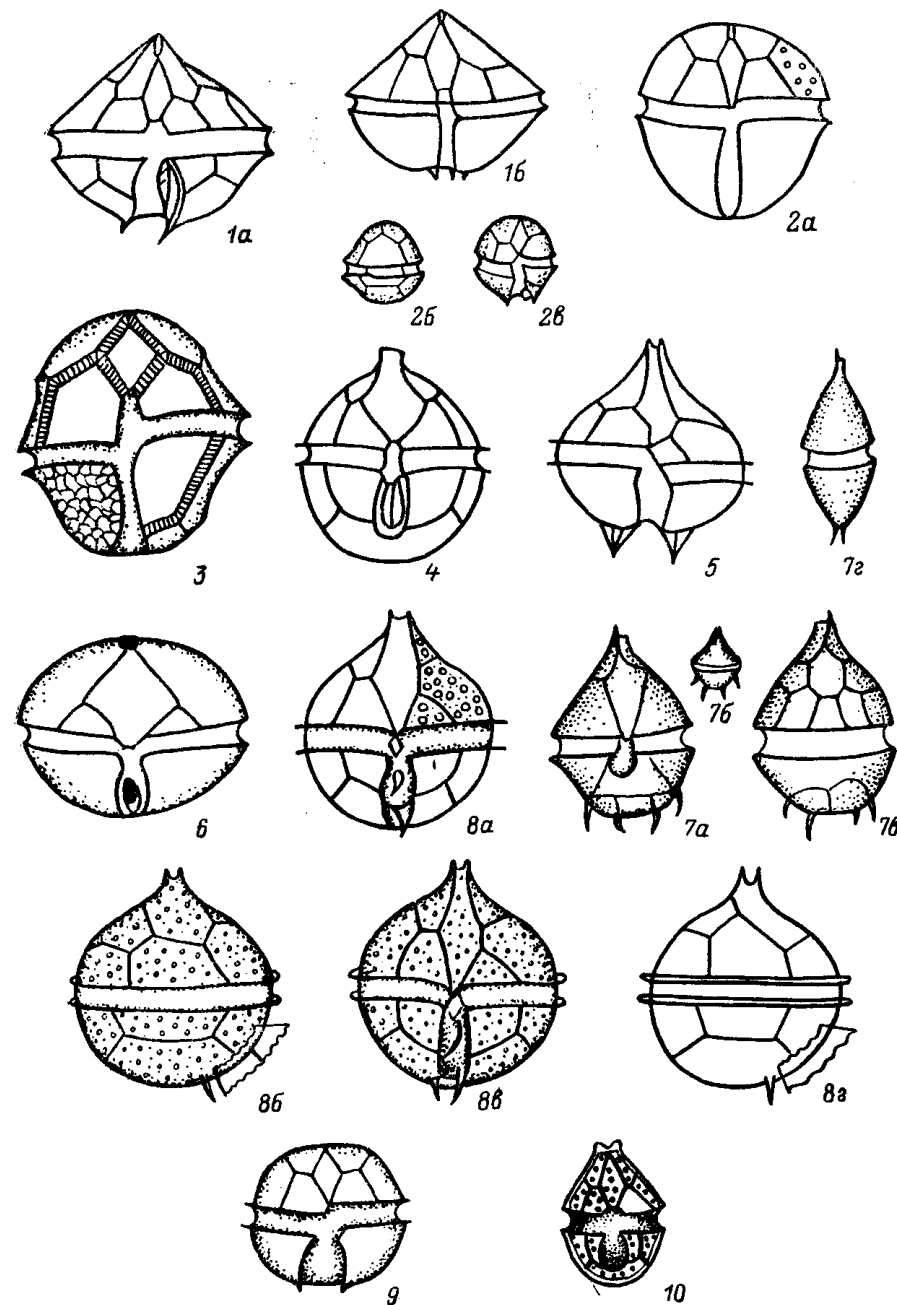
Встречен в зал. Восток в сентябре и в б. Алексеева в мае, редко. Для Японского моря приведен впервые.

**Peridinium cinctum** (O. F. Müll.) Ehr. (рис. 47, 3).

Клетки широкоэллипсоидные или почти сферические, 60—67 мкм дл., 69—72 мкм шир., слабо сжатые дорсовентрально. Эпитека несколько больше гипотеки, полусферическая, с неровными боками. Поясок глубокий, сильно нисходящий. Гипотека чашевидная, с более или менее выраженными вогнуто-выпуклыми боками. Борозда расширяется книзу и доходит почти до антапекса. Тека ячеистая или сетчатая. Швы между пластинками широкие, исчерченные. Ромбическая пластинка типа ortho, с очень изменчивой длиной сторон.

Пресноводный и солоноватоводный эврибионтный вид. Широко распространен во всех пресных водоемах и опресняемой зоне Черного, Азовского, Балтийского, Каспийского и Аральского морей.

Рис. 47. 1 — *Peridinium latum*: вид с брюшной стороны (1а, 1б); 2 — *P. rotundata*: клетки при разном увеличении — вид спереди (2а, 2б) и сзади (2в); 3 — *P. cinctum*: вид с брюшной стороны; 4 — *P. constricta*: вид с брюшной стороны; 5 — *P. gracile*: вид с брюшной стороны; 6 — *P. orbiculare*: вид с брюшной стороны; 7 — *P. quinquecorne*: вид с брюшной стороны (7а), клетки со спинной стороны при разном увеличении (7б, 7в) и вид сбоку (7г); 8 — *P. vibryiforme*: вид с брюшной стороны (8а, 8б) и сбоку (8в, 8г); 9 — *P. umbonatum*: вид с брюшной стороны; 10 — *Scrippsiella trochoidea*: вид с брюшной стороны.



В Японском море встречался в опресняемых у берегов бухтах (Алексеева, Мелководной) в конце лета, изредка.

***Peridinium constricta* Abe (рис. 47, 4).**

Клетки почти шаровидные, 50—69 мкм в диам. Эпитека округленно-коническая или полушаровидная, с резко выступающим небольшим апексом. Поясок выемчатый, с крыловидными перепонками, кольцевидный. Гипотека полушаровидная, без шипов. Бороздка овальная, неглубокая, с гиалиновыми крыльями, слегка вдается в эпитеку, но не доходит до антапекса. Тека с редкими грубыми порами. Ромбическая пластинка типа *ortho*.

Найден у берегов Японии (зал. Муцу).

В Японском море встречен в б. Советская Гавань и б. Алексеева в феврале—мае, редко.

***Peridinium gracile* Gran et Braar. (рис. 47, 5).**

Клетки в виде луковицы, 61 мкм дл., 58,5 мкм шир., почти не сжатые дорсовентрально. Эпитека с выпуклыми сторонами, плавно переходящими в апикальный рог. Апекс с явственной апикальной порой. Поясок плоский, восходящий, с отчетливой перепонкой по краю. Гипотека с выпуклыми боками и 2 довольно крупными крыленными шипами. Бороздка довольно широкая, с неровными краями, доходит до антапекса. Брюшная пластинка типа *meta*, с изломом в нижней правой части.

Вид, возможно, неритический, бореально-арктический. Встречается в Карском, Чукотском, Беринговом и Охотском морях, а также в проливах у северных Курильских островов.

Найден у о. Попова в феврале, единично. Для Японского моря приводится впервые.

***Peridinium latum* Pauls. (рис. 47, 1a, 1b).**

Клетки 21—39 мкм дл., 22—68 мкм шир. Эпитека коническая, апикальный рог короткий. Поясок кольцевидный, слабо выемчатый. Гипотека полукруглая или чашевидная. Бороздка с крыловидными выростами, наиболее заметными у левого края, слегка заходит на эпитеку и доходит до антапекса. Ромбическая пластинка типа *ortho*.

Вид пресноводно-солонатоводный, встречается в прудах и озерах Европы, а также в солончатых водах и побережье морей (Черное, Каспийское) и океанов (Австралия, Порт-Хэкинг).

Найден в б. Алексеева летом, редко. Для Японского моря приводится впервые.

***Peridinium orbiculare* Pauls. (рис. 47, 6).**

Клетки 34—48 мкм дл., 29—42 мкм шир., от линзообразных до сферических. Эпитека почти полушаровидная, апекс в виде кнопки. Поясок широко выемчатый, кольцевидный. Гипотека меньше эпитеки, широко закругленная снизу. Бороздка довольно узкая, каплевидная, доходит до антапекса, с левой стороны иногда небольшой крыловидный вырост. Ромбическая пластинка типа *ortho*.

Вид, по-видимому, эвригалинный. Найден в пресных, солончатых и соленых водоемах. Для морей указан как неритический. Встречается в Северном, Баренцевом, Белом, Черном, Адриатическом [Solazzi, Andreoli, 1971], Азовском и Каспийском морях, а также в проливах у Курильских и у северных Японских островов.

В Японском море найден в б. Советская Гавань, у западного побережья южного Сахалина летом, а также в б. Алексеева и прол. Старка в мае, изредка.

***Peridinium quinquecorne* Abe (рис. 47, 7a—7c).**

Клетки 29,6—33,6 мкм дл., 19—22,6 мкм шир., в очертании пятиугольные, сжатые дорсовентрально, с 4 задними шипами. Эпитека коническая, с пальцевидным выростом, который торчит у апикальной поры. Поясок почти кольцевидный или слегка нисходящий, широкий, отчетливо выемчатый, расположен ниже середины клетки. Гипотека чашевидная, меньше эпитеки и несет 4 разной величины шипа, изогнутых к брюшной стороне. Бороздка короткая, округлая. Брюшная центральная пластинка типа *ortho*.

Вид морской и солонатоводный, тропический. Известен из зал. Муцу (Япония), Тихого океана, найден в опресняемых водах на юге Индии.

Встречался в опресняемой зоне зал. Восток и б. Мелководной летом, редко. Для морей СССР приведен впервые.

***Peridinium rotundata* Abe (рис. 47, 2a—2c).**

Клетки 42—47 мкм дл., 47—49 мкм шир., округлые, слегка асимметричные. Эпитека полушаровидная, с вогнутыми щитками и явственным апикальным желобком. Поясок широкий, с хорошо развитыми крыловидными перепонками, нисходящий. Гипотека чашевидная, с более или менее выпуклыми сторонами. Бороздка с небольшими крыловидными придатками, расширяясь доходит до антапекса. Ромбическая пластинка типа *ortho*.

Вид морской и солонатоводный, описан из зал. Муцу (Япония).

Найден в б. Алексеева и зал. Восток в июне, редко. Для морей СССР приводится впервые.

***Peridinium subpyriforme* Dang. (рис. 47, 8a—8c).**

Клетки 56 мкм дл., 52—54 мкм шир., почти шаровидные. Эпитека с резко выраженным небольшим апексом, на конце которого глубокая апикальная пора. Поясок кольцевидный, плоский. Гипотека полушаровидная, с 2 небольшими шипами на брюшной стороне. Бороздка доходит до антапекса, у левого края ее имеется крупный шип и довольно широкое гиалиновое крыло, которое заметно при рассмотрении клетки сбоку. Ромбическая пластинка типа *meta*. Отличается более крупными размерами от приведенных И. А. Киселевым [1950]. Похож на *P. solitarium* Abe.

Вид редкий, обнаружен в зал. Аомори (Япония).

Найден у западных берегов южного Сахалина летом и в зал. Петра Великого весной, единично.

***Peridinium umbonatum* Stein (рис. 47, 9).**

Клетки мелкие, 23—32 мкм дл., 20—30 мкм шир., от широкоовальных до продолговато-яйцевидных, слегка сжатые дорсовентрально. Эпитека больше гипотеки, полушаровидная, сверху несколько уплощенная. Поясок широкий, с крыловидными перепонками, нисходящий. Гипотека чашевидная, слегка асимметричная, нередко уже эпитеки, с небольшой выемкой в месте окончания борозды. Бороздка расширена по направлению к антапексу, доходит до него. Пластинки теки выпуклые, с редкими мелкими ареолами, гладкие или слабо морщинистые, с гиалиновым валиком по краям. Ромбическая пластинка типа *ortho*.

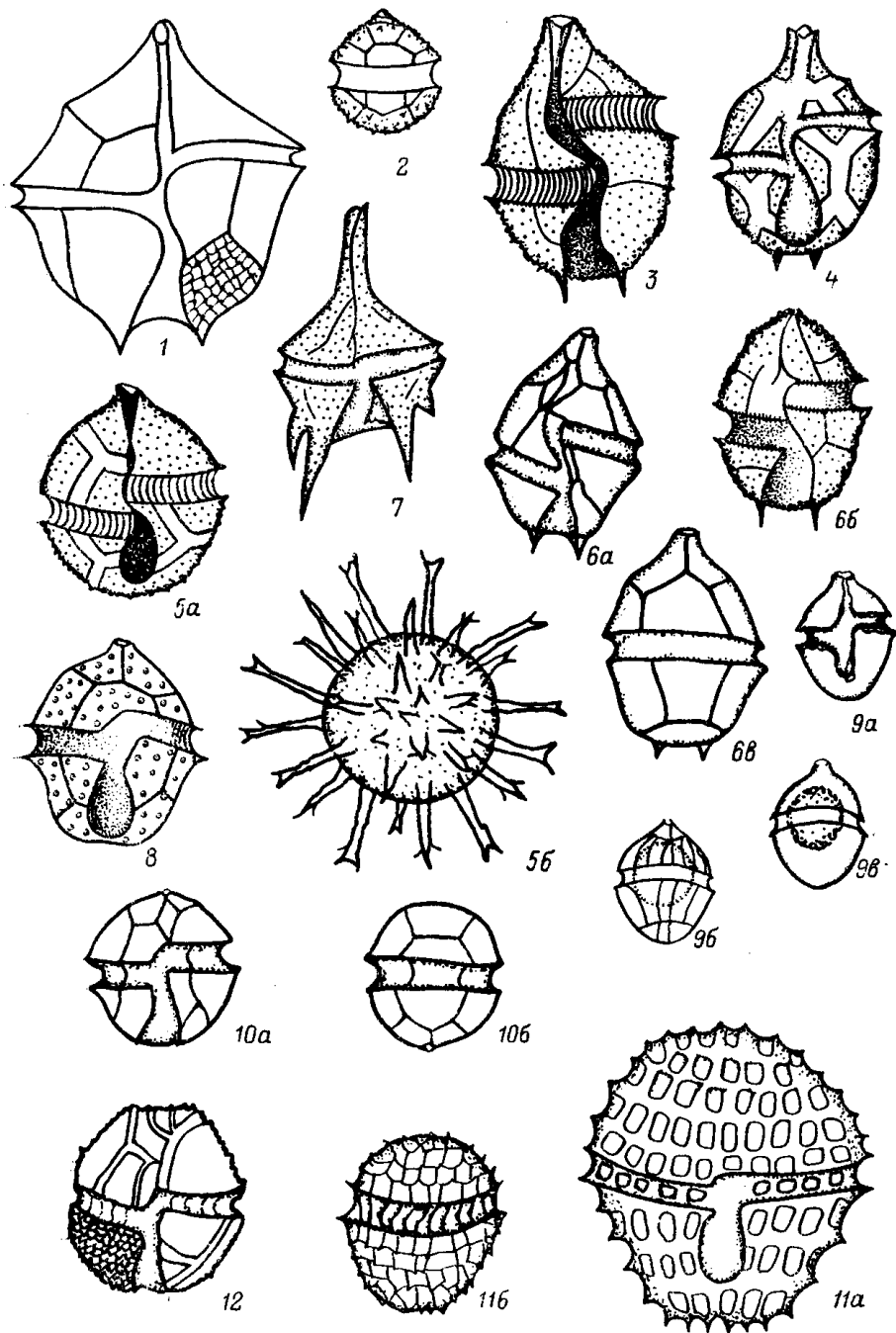
Вид пресноводный, довольно широко распространенный.

Найден в б. Алексеева у берега весной и летом, редко. Для морей СССР приводится впервые.

***Scripsiella trochoidea* (Stein) Loeblich (= *Peridinium trochoideum* (Stein) Lemm.) (рис. 47, 10; табл.-вкл. I, 5; XXIV, 1, 6).**

Клетки мелкие, 20—37 мкм дл., 16—26 мкм шир., грушевидные или яйцевидные. Эпитека коническая, с прямыми сторонами. Апекс явственно выражен.





с порой на конце, с брюшной стороны раздвоен. Поясок с очень узкой перепонкой или без нее, выемчатый, нисходящий. Гипотека полушаровидная или округленно-чашевидная. Борозда довольно широкая, округленная внизу, нередко не доходит до антапекса. Тека гладкая, с мелкими порами. Центральная ромбическая пластинка типа ortho.

Неритический вид, космополит, обитает в соленых и солоноватых водах.

В Японском море встречается повсеместно в заливах и бухтах северо-западной части летом и осенью. В зал. Петра Великого обьчен летом, где в отдельные годы достигает значительной плотности (54 тыс. кл./л).

***Gonyaulax alaskensis* Kof. (рис. 48, 1).**

Клетки 65—80 мкм дл., 62—78 мкм шир., широкоромбические. Эпитека с вогнутыми щитками, оттянута в хорошо развитый апекс с явственно заметной каплевидной крышечкой. Поясок более или менее узкий, глубоковыемчатый, нисходящий. Его концы смещены один относительно другого на 2—3 ширины пояска. Гипотека с вогнуто-выпуклыми боками и достаточно глубокой выемкой на антапексе. Борозда простирается от апекса до антапекса, с крыльями по обеим сторонам, расширяясь, оканчивается 2 шпиками. Скульптура теки нежностетчатая, с мелкими порами в местах пересечения складочек. Покоящиеся споры не обнаружены.

Найден в Беринговом, Северном и Охотском морях.

Иногда встречается в бухтах зал. Петра Великого в марте—апреле. Для Японского моря приводится впервые.

***Gonyaulax apiculata* (Penard) Entz. (рис. 48, 2).**

Клетки 43—50 мкм в диам., сферические или почти сферические. Эпитека ширококоническая, с выпуклыми боками и небольшим, но четко выраженным апексом. Поясок широкий, выемчатый, нисходящий, концы смещены один относительно другого на величину его ширины. Гипотека полушаровидная. Борозда широкая, отходит от апекса и немного не доходит до антапекса, окрыленная. Структура теки сетчатая. Покоящиеся споры не обнаружены.

Пресноводный вид, изредка встречается в соленых водах. Найден в Аральском, Ирландском [Voltolina, 1983] и Охотском морях, лиманах Черного моря.

В Японском море встречается у западных и восточных берегов летом, в зал. Петра Великого в июле—августе, изредка.

***Gonyaulax diegensis* Kof. (рис. 48, 4; табл.-вкл. XXIII, 2).**

Клетки 52—102 мкм дл., 50—86 мкм шир., широкояйцевидные. Эпитека коническая, с выпуклыми боками, вытянута в короткий грубый рог. Поясок узкий, глубоковыемчатый, но без перепонки, нисходящий, концы смещены один относительно другого на 2 и более его ширины. Гипотека чашевидная, округленная или полушаровидная. Борозда, несколько не доходя до антапекса, округло расширяется. На антапексе 2, реже — 3 коротких шипа. Швы между пластинками широкие, бесструктурные. Тека грубая, ареолированная, с мелкими порами и короткими шипами между ними. Покоящиеся споры не найдены.

Неритический, широко распространенный, по-видимому, тропическо-бореальный вид.

Рис. 48. 1 — *Gonyaulax alaskensis*: вид с брюшной стороны; 2 — *G. apiculata*: вид со спинной стороны; 3 — *G. digitalis*: вид с брюшной стороны; 4 — *G. diegensis*: вид с брюшной стороны; 5 — *G. scrippsae*: вид с брюшной стороны (5a) и спора (5b); 6 — *G. spinifera*: вид с брюшной (6a, 6b) и со спинной (6a) сторон; 7 — *G. triacantha*: вид с брюшной стороны; 8 — *G. turbynei*: вид с брюшной стороны; 9 — *G. minima*: вид с брюшной (9a) и со спинной (9b, 9c) сторон; 10 — *Triadinium orientale*: вид с брюшной (10a) и со спинной (10b) сторон; 11 — *Protocera-tium areolatum*: разные клетки — с брюшной (11a) и со спинной (11b) сторон; 12 — *P. reticulatum*: вид с брюшной стороны.

Встречается повсеместно в бухтах и заливах северо-западной и восточной частей Японского моря летом, немногочислен.

***Gonyaulax digitalis* (Pouch.) Kof. (рис. 48, 3).**

Клетки 44—78 мкм дл., 37—54 мкм шир., яйцевидные, менее округлые, нередко угловатые. Эпитека коническая, с крупными вогнутыми щитками, заканчивается коротким и широким апикальным рогом. Поясок широкий, ребристый, выемчатый, нисходящий, с узкой ребристой перепонкой по краям, его концы заходят один за другой и смещены друг относительно друга на 1—2 его ширины. Гипотека чашевидная, с неровными боками и 2 грубыми шипами внизу. Борозда, начинаясь от апекса, расширяется к антапексу. Тека толстая, грубая, ареолированная. Образует покоящиеся споры [Dodge, 1985], ранее известные под названием *Spiniferites bentori*.

Неритический, широко распространенный тропическо-бореальный вид. В Японском море распространен повсеместно летом, в зал. Петра Великого — круглый год, при невысокой плотности населения.

***Gonyaulax scrippsae* Kof. (рис. 48, 5a, 5b).**

Клетки 52—59 мкм дл., 40—44 мкм шир., широкояйцевидные, иногда округлые. Эпитека коническая, с выпуклыми боками, переходит в короткий и широкий апекс. Поясок широкий, ребристый, нисходящий, концы его смещены один относительно другого на 1—3 его ширины. Гипотека широко округленная или почти полушаровидная, с выпуклыми сторонами, шипики на антапексе отсутствуют. Борозда начинается от апекса и не доходит до антапекса, округло расширяясь внизу. Тека исчерчена рядами мелких ареол и складочек. Швы между пластинками широкие, бесструктурные. Образует покоящиеся споры, известные под названием *Spiniferites bulloideus* [см. также: Dodge, 1985].

Неритический тропическо-бореальный вид. Распространен в арктических водах Канады [Hsiao, 1983], Азовском, Черном и Чукотском морях, у берегов Англии и Австралии, а также в тропических и субтропических водах Тихого и Атлантического океанов.

Встречался в бухтах зал. Петра Великого летом, нередко.

***Gonyaulax spinifera* (Clap. et Lachm.) Dies. (рис. 48, 6a—6в; табл.-вкл. XXIV, 2—5).**

Клетки более или менее яйцевидные, 39—52 мкм дл., 29—41 мкм шир. Эпитека коническая, с выпуклыми или выпукло-вогнутыми, несколько угловатыми боками. Апекс отчетливо выражен, с крышечкой. Поясок сильно нисходящий, выемчатый, с узкокрыловидной перепонкой или без нее, концы его смещены на 1—2 ширины. Гипотека почти трапециевидная или чашевидная, со слегка вогнуто-выпуклыми боками и с 2 или более короткими крепкими шипами внизу. Борозда значительно расширяется, доходя до антапекса. Скульптура теки иногда грубая, состоящая из различной формы крупных и мелких ареол и коротких шипиков между ними. Швы между щитками относительно узкие, ячеистые. Образует покоящиеся споры [Dodge, 1985].

Вид неритический, космополит.

В Японском море обитает повсеместно, особенно обилен летом у берегов. В зал. Восток в июне плотность его доходила до 4.3 тыс. кл./л.

***Gonyaulax triacantha* Jörg. (рис. 48, 7).**

Клетки 40—72 мкм дл., 32—50 мкм шир., до 20 мкм толщ., дорсовентрально сжатые. Эпитека с вогнутыми боками резко переходит в более или менее длинный апикальный рог. Поясок слабовеямчатый, слегка нисходящий. Гипотека трапециевидная, с закругленными боками и крупными шипами (обычно 4)

различной длины. Борозда резко расширяется к антапексу и заканчивается 2 грубыми длинными шипами. Структура теки нежная, с мелкими ареолами.

Неритический бореально-арктический вид. Широко распространен в северных морях (Северное, Баренцево, Карское, Лаптевых, Берингово), встречается также в Балтийском, Охотском, Черном и Азовском морях и зал. Тоса (о. Си-коку, Япония).

Найден весной и осенью в прибрежных водах северо-восточной и северо-западной частей Японского моря. В зал. Петра Великого встречается весной и в начале лета, реже — осенью, нередко.

***Gonyaulax turbynei* Murr. et Whitt. (рис. 48, 8).**

Клетки яйцевидные, 32—43 мкм дл., 26—32 мкм шир. Эпитека коническая, с выпуклыми боками (правый бок сильнее) и едва заметным апексом. Поясок глубоковыемчатый, без крыльев, нисходящий, концы его смещены один относительно другого на 0.5—1.5 ширины. Гипотека чашевидная, без шипов. Борозда округлая, не доходит до заднего края. Скульптура теки из крупных, более или менее редко расположенных ареол, иногда заметна продольная складчатость. Покоящиеся споры не найдены.

Возможно, океанический тропический вид. Найден в теплых водах Тихого и Атлантического океанов, Средиземном, Карибском [Marshall, Solder, 1982] и Охотском морях, зал. Муцу (Япония), в прибрежных водах Австралии, а также в приантарктических морях.

Встречается у западных и восточных берегов Японского моря в конце лета, иногда довольно часто.

***Gonyaulax minima* Matz. (рис. 48, 9a—9b).**

Клетки мелкие, 18—24 мкм дл., 12—14 мкм шир., овально-яйцевидные или грушевидные. Эпитека выпукло-коническая, с отчетливо выраженным и притупленным апексом. Поясок отчетливый, глубокий, с небольшой крыловидной перепонкой, нисходящий, его края удалены друг от друга на 0.5—1 ширину пояса. Гипотека полушаровидная или ширококоническая. Борозда широкая и глубокая, внизу окрыленная, заходит на эпитеку, но обычно не доходит до конца гипотеки. Тека в продольных и поперечных складочках, с трудом заметных в СМ. Споры не найдены.

Возможно, панталасный тропический-бореальный вид. Обитает в Аденском заливе, Азовском, Черном и Каспийском морях, в теплых водах Атлантического и Индийского океанов, а также в западной части Тихого океана, у берегов Новой Зеландии [Burns, Mitchell, 1983], Австралии и в водах между Австралией и Антарктидой [Ioriya, Kato, 1982].

Найден в б. Тихая заводь зал. Восток, заливах Посыета и Амурском и б. Мелководной летом, немногочислен. Для Японского моря приводится впервые.

***Protoceratium areolatum* Kof. (рис. 48, 11a, 11b).**

Клетки 32—35 мкм дл., 25—30 мкм шир., от почти шарообразных до широкояйцевидных. Эпитека полушаровидная или ширококоническая. Поясок глубоковыемчатый, нисходящий, ребристый, скульптура его подобна таковой теки. Гипотека ширококоническая или чашевидная. Борозда часто округлая, расширяется книзу, не доходит до антапекса. Панцирь толстый, избородчен складками, образующими грубую крупноячеистую сетку, с острыми выступами на узловых точках.

Неритический тропический вид. Найден в теплых водах Атлантического океана и в Охотском море у южных Курильских островов.

В Японском море встречается перед сахалинским берегом, а также в бухтах и заливах зал. Петра Великого весной и летом, редко.

**Protoceratium reticulatum** (Clap. et Lachm.) Bütsch. (= *Gonyaulax grindleyi* Reinecke) (рис. 48, 12).

Клетки 30—47 мкм дл., 28—46 мкм шир., от широкояйцевидных до округлошестиугольных. Эпитека несколько меньше гипотеки, коническая, с закругленным апексом или обратночашевидная. Поясок глубоковыемчатый, неширокий, нисходящий. Гипотека полушаровидная или чашевидная. Борозда глубокая, заходит на эпитеку, книзу расширяется, не доходит до антапекса. Панцирь с довольно грубой, как правило, мелкоячеистой скульптурой и многочисленными мелкими шиповидными выростами в центре ичек и в уловых точках.

Неритический эвригалинный вид, космополит.

В Японском море встречается повсеместно у берегов весной и осенью, немногочислен.

**Triadinium orientale** (Lind.) Dodge (= *Gonyaulax orientalis* Lind.) (рис. 48, 10a, 10b).

Клетки 30—48 мкм дл., 28—42 мкм шир., широкояйцевидные, в поперечном разрезе круглые. Эпитека с выпуклыми боками, апекс не выступает над эпитекой, с крышечкой. Поясок выемчатый, нисходящий, концы его не заходят один за другой. Гипотека более или менее округлая. Борозда, расширяясь, доходит до антапекса и оканчивается 2 маленькими шапками, на эпитеку почти не распространяется. Тека довольно тонкая, гладкая или слабо ареолирована.

Вид неритический, по-видимому, бореальный. Описан из Берингова пролива. Найден в водах вокруг Британских островов, в Черном и Охотском морях.

Встречается в прибрежных водах западной части Японского моря летом, изредка.

**Ceratium cornutum** (Ehr.) Clap. et Lachm. (рис. 49, 1).

Клетки крупные, 136 мкм дл., 63 мкм шир., с 2 или 3 короткими рогами, сильно сжатые дорсовентрально. Эпитека коническая, с чуть выпуклыми или прямыми боками. Апикальный рог грубый, почти такой же длины, как эпитека, направлен косо вперед (изогнут вправо), косо срезан и открыт. Поясок восходящий, выемчатый. Гипотека коническая, с выпуклыми боками, равна по размерам эпитеке. Антапикальный рог чуть короче, к концу несколько сужен и закрыт. Выемка овальная. Борозда глубокая, доходит до конца гипотеки. Тека ареолирована, ареолы крупные.

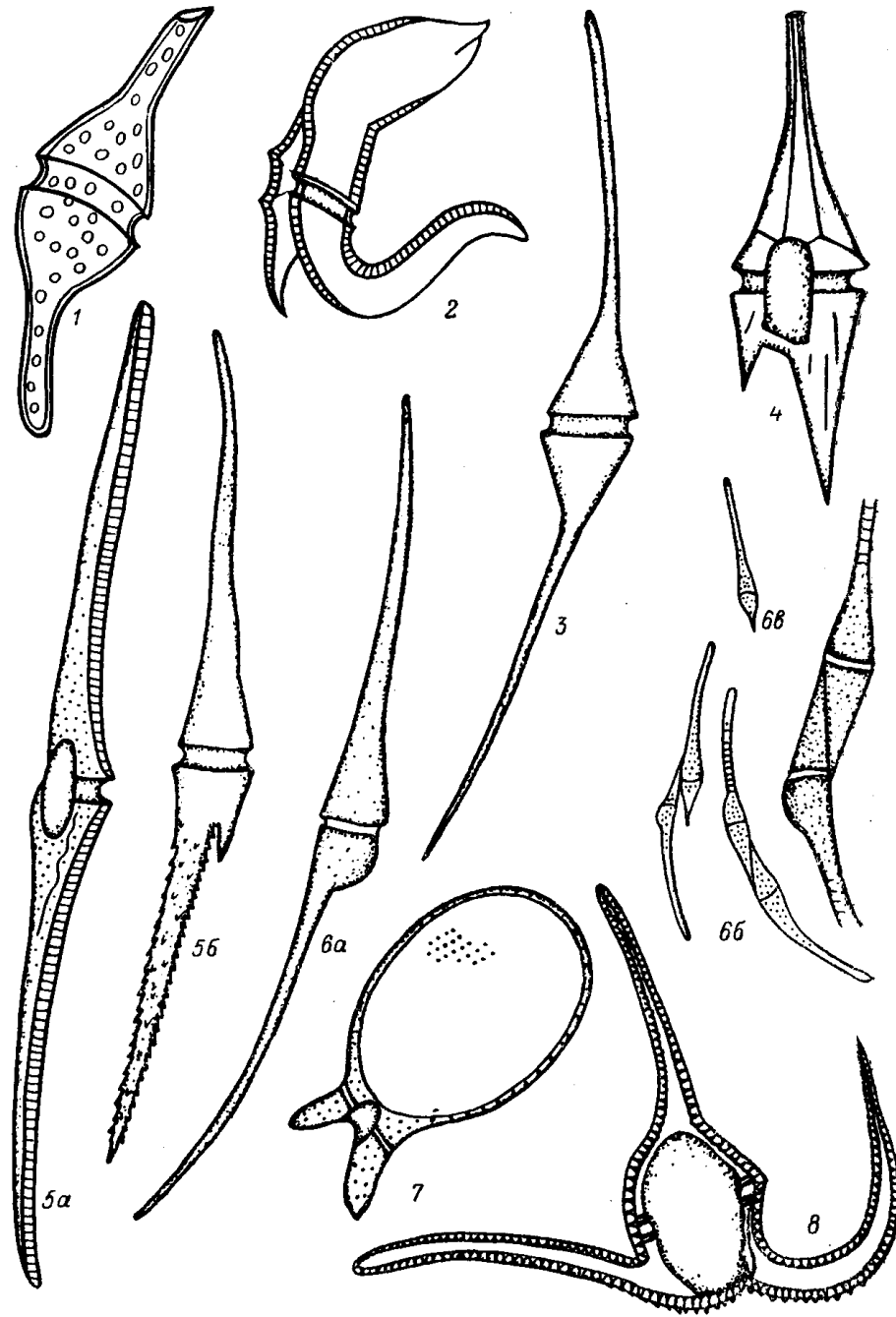
Вид пресноводный, эврибионтный, широко распространен в пресных, преимущественно стоячих водоемах, найден в кубанских лиманах (Азовское море).

Обнаружен в б. Алексеева в апреле, при солености 24—28 ‰, единично. Для Японского моря приведен впервые.

[ **Ceratium digitatum** Schütt (рис. 49, 2).

Клетки небольшие, 50—60 мкм дл. Эпитека удлиненная, сверху сплюснутая с боков и изогнутая на спинную сторону, ширина ее сбоку примерно одинакова от апекса до пояса, апекс заострен и слегка изогнут. Поясок отчетливо заметный, выемчатый. Гипотека с 2 рогами; левый, антапикальный рог, гораздо длиннее и мощнее правого бокового, сужен к концу и загнут дорсально по направлению к эпитеке. Выемка овальная. Борозда короткая, в левом нижнем углу, доходит до антапекса. Тека с мелкими шипиками.

Рис. 49. 1 — *Ceratium cornutum*: вид со спинной стороны; 2 — *C. digitatum*: вид сбоку; 3 — *C. extensum*: вид сбоку; 4 — *C. furca*: вид с брюшной стороны; 5 — *C. fusus*: вид с брюшной (5a) и со спинной (5b) сторон; 6 — *C. fusus* var. *seta*: вид сзади (6a), расхождение клеток после деления (при разном увеличении) в 5 ч утра (6b) и молодая клетка (6c); 7 — *C. gravidum*: вид с брюшной стороны; 8 — *C. hexacantum*: вид с брюшной стороны.



Океанический тропический вид.

Встречается в открытой части зал. Петра Великого летом, редко.

*Ceratium extensum* (Gour.) Cl. (рис. 49, 3).

Клетки 0.5—2.0 мм дл., 21—35 мкм шир., очень вытянуты в длину. Эпитека высококоническая, переходящая в длинный утончающийся апикальный рог. Поясок ровный, кольцевидный, довольно глубокий. Гипотека равномерно сужена, вытянута в длину. Антапикальный рог длинный, прямой, правый боковой рог атрофирован. Выемка небольшая, узкойцевидная, в левом нижнем углу ее находится щелевидная борозда. Тека гладкая или слегка морщинистая.

Океанический, широко распространенный тропический вид. Встречается в Тихом, Атлантическом, Индийском океанах, в Средиземном, Черном, Красном и Южно-Китайском морях, в главной ветке Куросо и прибрежных водах, находящихся под влиянием этого течения, а также у берегов Австралии и Новой Зеландии.

В Японском море обитает в струях Цусимского течения. В открытой части зал. Петра Великого встречается в августе—сентябре, немногочислен.

*Ceratium furca* (Ehr.) Clap. et Lachm. (рис. 49, 4).

Клетки крупные, 360—400 мкм дл., 32—60 мкм шир., очень изменчивые по форме. Эпитека коническая, равномерно суживается, переходя в прямой и ровный апикальный рог. Поясок узкий, глубокий, с навесающими краями, слегка нисходящий. Гипотека с 2 параллельными рогами. Рога крупные, заостренные на конце, причем антапикальный рог обычно в 2 раза шире и длиннее бокового правого. Выемка довольно крупная, в верхней части округлая, начинается на эпитеке и немного не доходит до нижнего края гипотеки. Щелевидная борозда располагается в левой части выемки по всей ее длине. Тека продольно-морщинистая, нижние рога покрыты короткими шипами.

Панталассный вид, космополит.

В Японском море распространен повсеместно. В бухтах и заливах северо-западной части моря встречается обычно осенью, нередко.

*Ceratium fusus* (Ehr.) Dujard. (рис. 49, 5a, 5b; табл.-вкл. XV, 7).

Клетки веретеновидные или палочковидные, 300—670 мкм дл., 15—42 мкм шир. Эпитека высококоническая, апекс вытянут в длинный, обычно суженный к концу передний рог. Поясок глубокий, узкий, кольцевидный. Гипотека вытянута в длинный суженный и закругленный на конце антапикальный рог, нередко покрытый крепкими короткими шипами; правый задний рог очень маленький или отсутствует. Оба рога, апикальный и антапикальный, слегка изогнуты к спинной стороне. Молодые, только что разделившиеся клетки переднего рога не имеют или он очень небольшой. Выемка высокоэллипсоидная, небольшая бороздка находится в нижней левой ее части. Тека складчатая, с шипами.

Вид неритический, космополит.

В Японском море обитает повсеместно. В северо-западной части у берегов самый распространенный вид этого рода, иногда осенью обилиен. Максимальная плотность зарегистрирована в сентябре (9300 кл./л) в придонных слоях Амурского залива.

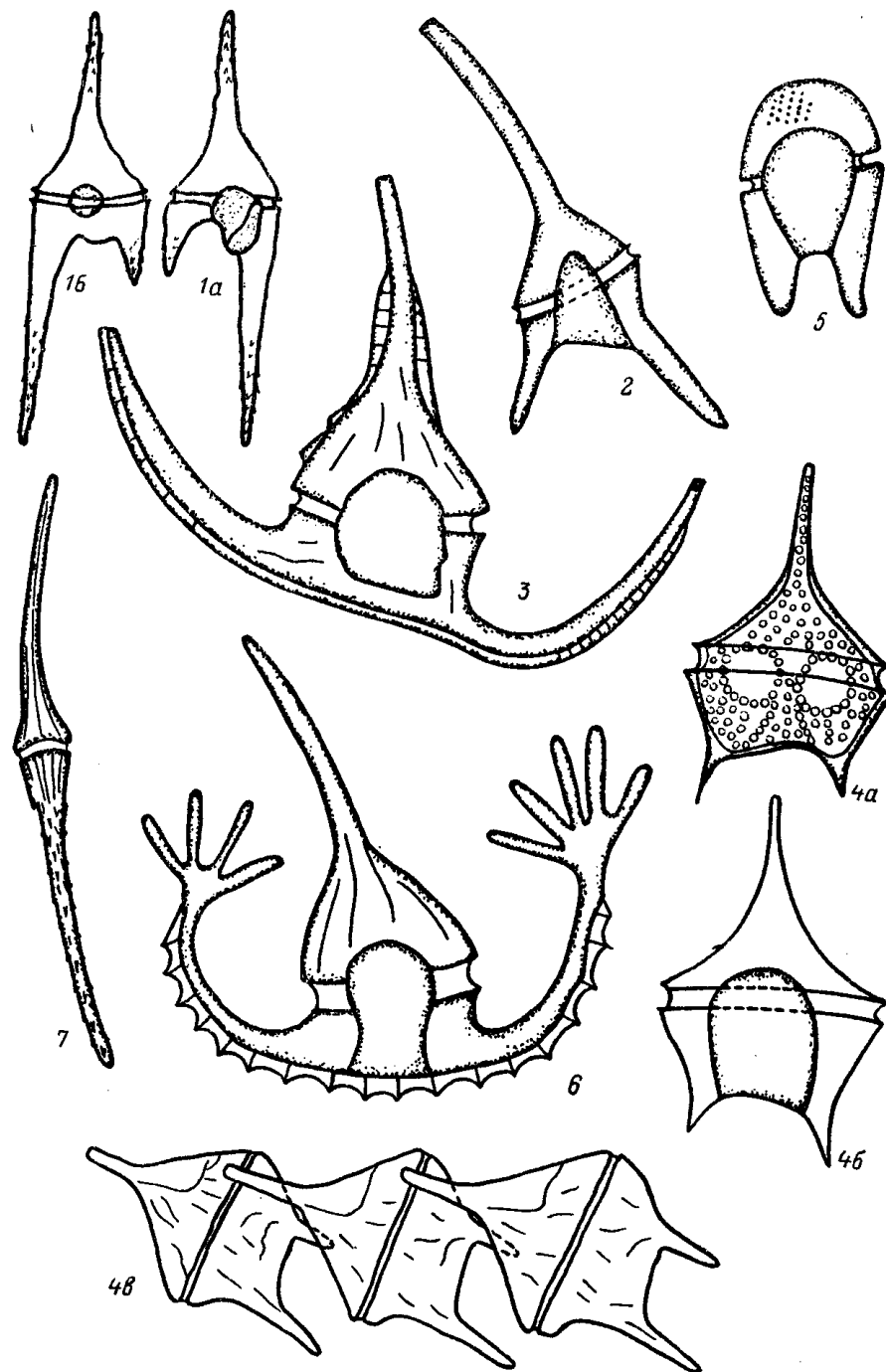


Рис. 50. 1 — *Ceratium hirundinella*: вид с брюшной (1a) и со спинной (1b) сторон; 2 — *C. lineatum*: вид с брюшной стороны; 3 — *C. longipes*: вид с брюшной стороны; 4 — *C. pentagonum*: вид со спинной (4a) и с брюшной (4b) сторон и колония (4c) [по: Кузьмина, 1972]; 5 — *C. prae-longum*: вид с брюшной стороны; 6 — *C. ranipes*: вид с брюшной стороны; 7 — *C. fusus* var. *schüttii*: вид со спинной стороны.

**Ceratium fusus** var. *seta* (Ehr.) Jörg. (рис. 49, 6a—6в).

Клетки мельче (не более 380 мкм дл.) и нежнее, чем у вида. Оболочка без шипов, правый задний боковой рог всегда отсутствует. Эпитека обычно равна гипотеке.

Широко распространенная тепловодная разновидность.

В северо-западной части Японского моря встречается в августе—сентябре, в южной — в марте, изредка.

**Ceratium fusus** var. *schüttii* Lemm. (рис. 50, 7).

Отличается от вида более широкой и короткой эпитекой по сравнению с гипотекой. Эпитека над пояском сильно расширяется.

Океаническая бореальная, широко распространенная, более холодноводная разновидность.

В Японском море встречается повсеместно осенью, зимой и весной, нередко.

**Ceratium gravidum** Gour. (рис. 49, 7).

Клетки 300—380 мкм дл., 158—189 мкм шир., очень сильно сжатые дорсовентрально, весьма переменные, но всегда характерные. Эпитека очень большая, округло-овальная. Апикальный рог отсутствует. Поясок узкий, плоский, почти кольцевидный. Гипотека маленькая, с 2 небольшими, разными по длине, заостренными или закругленными на концах рогами. Выемка довольно широкая, короткая, располагается на гипотеке, слегка заходя на эпитеку. Бороздка не выражена. Оболочка гладкая, с еле заметными мелкими порами.

Вид океанический, тропический. Обитает обычно на глубине 100—200 м, но иногда встречается у берегов в водах с низкой прозрачностью.

В Японском море обитает как в открытой части, так и у берегов летом, нередко.

**Ceratium hexacantum** Gour. (рис. 49, 8).

Клетки крупные, с длинными рогами, 47—60 мкм дл. (без рогов), 33—53 мкм шир., сжатые дорсовентрально. Эпитека с выпуклыми сторонами, несколько больше гипотеки, переходит в прямой или несколько изогнутый апикальный рог. Поясок узкий, плоский, нисходящий. Гипотека с 2 крупными рогами. Левый, довольно грубый антапикальный рог равномерно изогнут и сужен к концу, направлен вперед. Правый боковой рог обычно длиннее и нежнее левого, почти перпендикулярен верхнему рогу. Выемка большая, округлая, занимает почти всю эпи- и гипотеку, пластинки ее сильно вогнуты. Бороздка узкая, простирается от пояска до конца гипотеки слева от выемки. Тека с грубой сетчатой структурой. Проксимальная часть задних рогов с зубчатой перепонкой.

Океанический тропический вид, широко распространен в теплых водах морей и океанов.

В Японском море обитает как в открытых, так и в прибрежных водах, подверженных влиянию Куроиси и его ветвей. В западной части моря встречается в июле—августе, изредка.

**Ceratium hirundinella** O. F. Müll. (рис. 50, 1a, 1б).

Клетки 70—92 мкм дл., 16—23 мкм шир., сильно сжатые дорсовентрально, очень своеобразные и изменчивые по форме. Эпитека высококоническая, апекс вытянут в довольно длинный рог, суженный на конце. Поясок слегка нисходящий, узкий, глубокий. Гипотека короткая, несколько меньше эпитеки, с 2 или 3 рогами. Антапикальный рог самый длинный, боковые рога отличаются по величине. Все рога сужены и закрыты на конце. Выемка широкая, округлая, пластинки ее выпуклые, заходит на эпитеку. Бороздка отчетливая, продолговатая, глубокая, располагается на гипотеке в левой части выемки или

слева от нее, простираясь от пояска до конца эпитеки. Тека с мелкими ареолами (точками), рога покрыты короткими крепкими шипиками. Хлоропласты дисковидные, бурые; ядро округлое в районе пояска.

Чрезвычайно широко распространенный вид, обитает в пресных и солоноватых водах, в прибрежье морей и океанов.

Найден у западных берегов южного Сахалина летом, а также в бухтах зал. Посыета в августе, при солености 21—26 ‰.

**Ceratium lineatum** (Ehr.) Cl. (рис. 50, 2; табл.-вкл. XXIV, 7).

Клетки 93—98 мкм дл., 32—35 мкм шир. Эпитека в очертании треугольная, с почти прямыми или чуть выпуклыми боками. Апикальный рог длинный, иногда слегка изогнут, полый, к верхушке слабо сужается, сверху ровный. Поясок кольцевидный, довольно глубокий, с небольшой крыловидной перепонкой. Гипотека в виде скошенной трапеции, немного сужена кзади. Задний край косой. Нижние рога прямые, более или менее расходящиеся. Антапикальный рог почти в 2 раза длиннее бокового. Выемка широкая, начинается на эпитеке и, расширяясь, идет до конца гипотеки, в левом углу от пояска до антапекса проходит бороздка. Тека морщинистая, с продольными складочками. Панталассный, широко распространенный тропическо-бореальный вид. Обитает в теплых и умеренно-холодных водах морей и океанов.

В Японском море обитает повсеместно при невысокой плотности. В северной части моря встречается весной, летом и осенью; в зал. Петра Великого — весной и летом, изредка.

**Ceratium longipes** (Bail.) Gran (рис. 50, 3).

Клетки средней величины, 130—290 мкм дл., 47—62 мкм шир. Эпитека в очертании почти треугольная, с сильно выпуклым левым боком и менее выпуклым правым. Апикальный рог сильно изогнут, на внешних краях апикального и антапикального рогов имеется зубчатая перепонка, отсутствующая у некоторых особей. Поясок выемчатый, слегка нисходящий, с небольшой крыловидной перепонкой. Гипотека с 2 мощными рогами. Оба рога примерно равны по длине и загнуты вперед. Выемка широкая, сверху закругленная, начинается на эпитеке и простирается на гипотеку, не доходя до антапекса. Бороздка не видна. Тека прочная, с продольными складками.

Океанический, широко распространенный бореально-арктический вид.

В Японском море распространен повсеместно. Как в северной, так и в южной частях моря наиболее часто встречается зимой и ранней весной (февраль—март).

**Ceratium macroceros** (Ehr.) Cl. (табл.-вкл. XXIII, 3).

Клетки средних размеров, до 52 мкм в диам., с очень длинными тонкими рогами. Эпитека коническая, с выпуклыми боками, на верхушке вытянута в длинный прямой рог. Поясок кольцевидный, узкий. Гипотека с прямым или чуть скошенным нижним краем и 2 рогами, которые отходят под прямым углом друг к другу, а затем, изгибаясь, направляются вперед и идут почти параллельно переднему рогу. Левый рог (антапикальный) обычно толще правого и зазубрен у основания. Выемка широкая, начинается посредине эпитеки и доходит почти до основания гипотеки. Бороздка узкая, малозаметная. Тека с мелкими шипиками.

Океанический тропическо-бореальный вид. Широко распространен в умеренной и тропической областях, встречается и в холодных морях, куда приносится течениями.

В Японском море обитает повсеместно круглый год, немногочислен. В западной части моря обычен летом.

**Ceratium pentagonum** Gour. (рис. 50, 4a—4e).

Клетки средних размеров, до 75 мкм в диам. Эпитека треугольная, с прямыми или чуть вогнутыми сторонами. Апикальный рог в виде длинной прямой и довольно тонкой трубочки. Поясок сильно выемчатый, кольцевидный, с узкой крыловидной перапонкой. Гипотека короткая, трапециевидная, с короткими рогами, правый рог составляет около 2/3 левого. Выемка широкоовальная, простирается от эпитеки до конца гипотеки. Борозда не просматривается. Структура панциря обычно нежная.

Океанический вид, космополит.

В Японском море обитает повсеместно. Весной бывает довольно многочислен у берегов. В б. Алексеева в марте достигал плотности 600 кл./л.

**Ceratium praelongum** (Lemm.) Kof. (рис. 50, 5).

Клетки 135—154 мкм дл., 59—62 мкм шир., сжатые дорсовентрально. Эпитека равна или больше гипотеки, с брюшной стороны вздутая, апекс тупо закруглен. Поясок кольцевидный, узкий, сильно выемчатый. Гипотека трапециевидная, слегка изогнутая, с 2 рогами. Рога небольшие, антагикальный рог несколько больше бокового, тупые или заостренные, направлены назад, иногда изогнуты в одном направлении. Выемка широкая, грушевидная или овальная, заходит на эпитеку и доходит до конца гипотеки. Структура панциря нежная, мелкопористая.

Океанический, широко распространенный тропический вид.

В Японском море встречается в зоне влияния теплых течений летом и осенью, у западных и восточных берегов — летом, нередко.

**Ceratium ranipes** Cl. (рис. 50, 6).

Клетки 49—62 мкм в диам. Эпитека коническая, с выпуклыми боками и длинным, суженным на конце и чуть загнутым апикальным рогом. Поясок слабовеямчатый, кольцевидный. Гипотека по величине примерно равна эпитеке, ее рога круто изгибаются и идут параллельно апикальному рогу, расщепляясь на концах в виде пальцев. Выемка овальная, заходит на эпитеку и доходит до конца гипотеки. Борозда не видна. Скульптура панциря с ребрами и зубцами.

Океанический тропический вид. Распространен в теплых водах Тихого, Индийского и Атлантического океанов, в Средиземном, Карибском, Красном и Восточно-Китайском морях, а также в южной части Охотского моря у Курильских островов.

В Японском море обитает в зоне действия теплого течения. Найден у берегов Японии и в зал. Петра Великого (прол. Старка, открытая часть) летом, редко.

**Ceratium tripos** var. **balticum** Schütt (= *C. tripos* f. *balticum* Schütt) (рис. 51, 1; табл.-вкл. XXIII, 6—8).

Клетки довольно крупные, 66—85 мкм в диам. Эпитека конусовидная, с чуть выпуклыми боками, апекс переходит в прямой полый и ровный по всей длине апикальный рог. Поясок выемчатый, кольцевидный или слегка нисходящий. Гипотека трапециевидная, задняя часть ее плоская или незначительно выпуклая. Нижние рога отличаются друг от друга. Левый рог заметно больше правого и отстоит дальше от апикального рога. Основания нижних рогов несколько изогнуты. Выемка большая, овальная, начинается с середины эпитеки и немного не доходит до антапекса. Оболочка прочная, скульптура теки из мелких и более крупных ареол и складочек, рога ребристые.

Панталассная тропическо-бореально-арктическая разновидность. Широко распространена весной в северной Атлантике, отмечена для зал. Сент-Мартенит (Канада) [Saifullah, Steven, 1974], Норвежского, Северного, Баренцева и

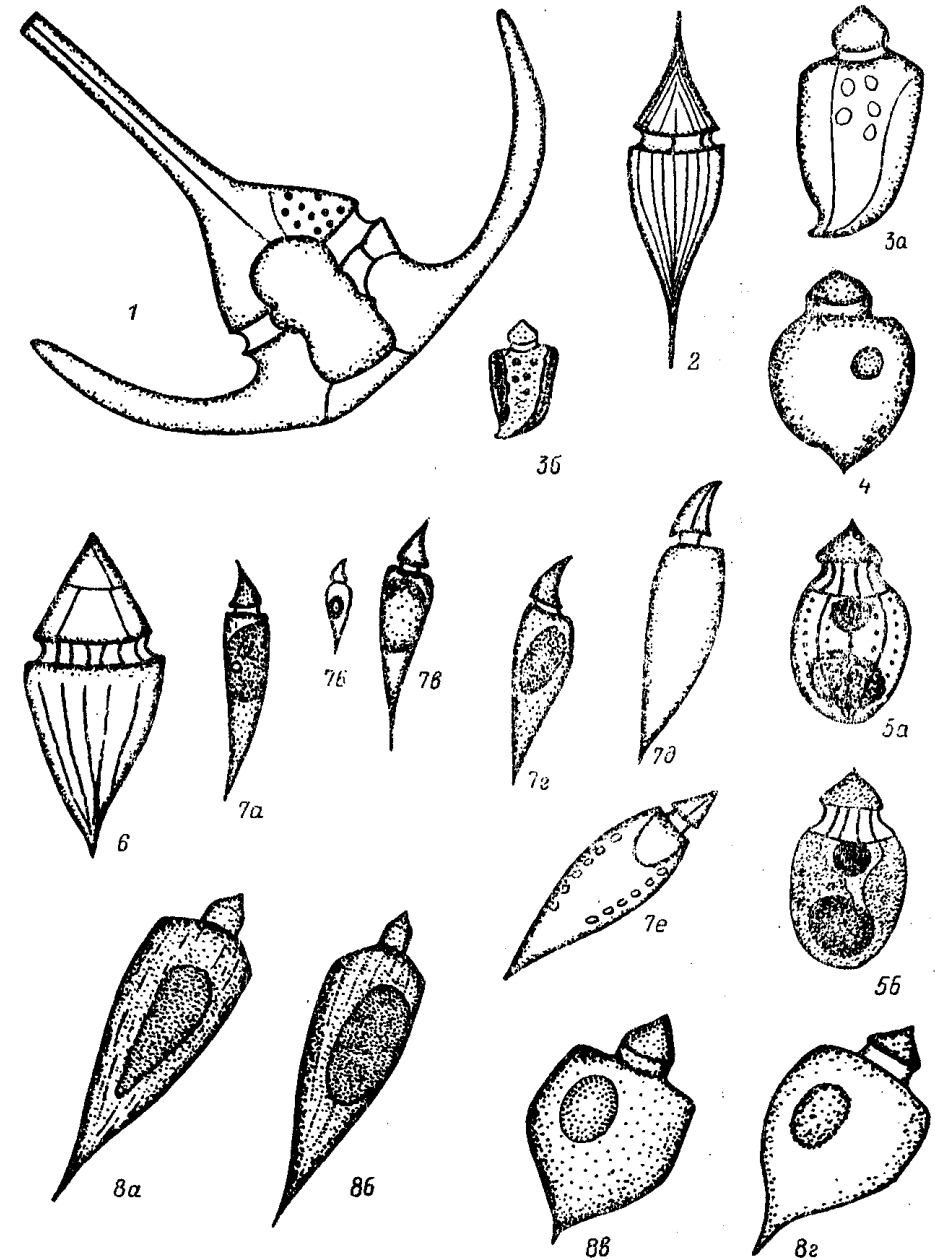


Рис. 51. 1 — *Ceratium tripos* var. *balticum*: вид с брюшной стороны; 2 — *Oxytoxum milneri*: вид со спинной стороны; 3 — *O. gladiolus*: клетки при разном увеличении, с брюшной стороны (3a, 3б); 4 — *O. laticeps*: вид со спинной стороны; 5 — *O. sphaeroideum*: разные клетки (5a, 5б); 6 — *O. diploconus*: вид со спинной стороны; 7 — *O. scaptrum*: разные клетки со спинной (7a—7д) и с брюшной (7e) сторон; 8 — *O. variabile*: несколько клеток разных популяций со спинной стороны (8a—8e).

Охотского морей весной и осенью, а также зимой в Сиамском заливе, у берегов Тасмании, Новой Зеландии [Burns, Mitchell, 1982] и Южной Австралии.

В Японском море встречается в бухтах и заливах северо-западной части весной и осенью, изредка.

**Oxytoxum diploconus** Stein (рис. 51, 6).

Клетки в очертании ромбовидные, 110—132 мкм дл., 51—68 мкм шир. Эпитека коническая, с прямыми боками. Поясок глубокий, выемчатый, ребристый. Гипотека остроконическая, с прямыми или чуть выпуклыми боками, составляет примерно 2/3 клетки. Тека с многочисленными продольными ребрами и сетчато-ячеистой скульптурой.

Океанический тропический вид. Довольно широко распространен в теплых водах Тихого и Атлантического океанов, заносится на север теплыми течениями. Встречается также в Средиземном, Восточно-Китайском и Охотском (у Курильских островов) морях, у восточных берегов Австралии.

В Японском море обитает в зоне влияния Куросио. В зал. Петра Великого встречается летом или в начале осени, изредка.

**Oxytoxum gladiolus** Stein (рис. 51, 3a, 3б).

Клетки 24—39 мкм дл., 16—19 мкм шир. Эпитека очень маленькая, конусовидная, с выпуклыми боками, иногда заостренная на апексе. Поясок узкий, плоский или немного выемчатый, кольцевидный. Гипотека намного крупнее эпитеки, конусовидная, со слегка выпуклыми боками. Антапекс нередко изогнут и заострен.

Океанический тропическо-бореальный вид. Обитает в Атлантическом океане от антарктических до арктических вод, в Норвежском и Баренцевом морях, у берегов Англии. Особенно многочислен в теплых водах Тихого и Атлантического океанов.

В Японском море обитает в бухтах и заливах зал. Петра Великого в конце лета—начале осени, особенно часто встречается в зал. Посьета.

**Oxytoxum laticeps** Schill. (рис. 51, 4).

Клетки округлые, 12 мкм дл., 9 мкм шир., не сжатые с боков. Эпитека небольшая, округло-конусовидная, с небольшим шипиком на апексе. Поясок довольно широкий, неглубокий, края его несколько смещены. Гипотека слегка асимметричная, яйцевидная, с заостренным концом и маленьким шипиком на антапексе.

Вид океанический, тропический. Встречается в теплых водах Индийского, Атлантического и Тихого океанов и в Адриатическом море.

Найден в открытой части зал. Киевского в августе, единично. Для морей СССР приведен впервые.

**Oxytoxum milneri** Murr. et Whitt. (рис. 51, 2).

Клетки 64—127 мкм дл., 32—37 мкм шир., заостренно-веретеновидные. Эпитека в виде конуса с чуть вогнутыми, но чаще прямыми боками. Апекс вытянут в длинный ребристый шип. Поясок довольно широкий, глубоко-выемчатый, часто ребристый. Гипотека больше эпитеки, также коническая. Антапекс с шипом, несколько изогнутым к левой стороне. Тека крупноячеистая, с продольными ребрами.

Океанический тропический вид. Обитает в теплых водах Атлантического и Тихого океанов, у западных берегов Африки и восточных берегов Австралии, в Средиземном и Восточно-Китайском морях, в южной части Охотского моря у берегов южного Сахалина и южных Курильских островов.

В Японском море встречается у берегов южного Сахалина и южного Приморья весной, летом и в начале осени, изредка.

**Oxytoxum sceptrum** (?) (Stein) Schröd. (рис. 51, 7a—7e).

Клетки 26—51 мкм дл., 6.5—14 мкм шир., веретеновидные, острые на обоих концах. Эпитека маленькая, конусовидная, изогнутая, с шиповидным апексом. Поясок кольцевидный, узкий, глубокий. Гипотека длинная, конусовидная, с прямыми или чуть выпуклыми боками, слегка изогнута в конце или прямая, заканчивается острым шипом. Тека нежная, чешуйчато-складчатая.

Океанический тропический вид. Обитает в тропических и субтропических водах Тихого, Атлантического и Индийского океанов, на север заносится течением Гольфстрим. Встречается в морях Средиземноморья.

В Японском море встречается в районе действия Цусимского течения летом. Найден в центральной части в конце июня, а также в б. Миноносок (зал. Посьета) и зал. Восток в августе, нередко.

**Oxytoxum sphaeroideum** Stein (рис. 51, 5a, 5б).

Клетки яйцевидные, 28.8—30 мкм дл., 16 мкм шир. Эпитека короткоконическая, с заостренным апексом. Поясок широкий, хорошо выемчатый, с четкими краями, продольно исчерчен. Гипотека эллипсоидная, округлая на конце. Тека состоит из 4 пластин с заметными порами в рядах.

Вид океанический, тропический. Распространен в теплых водах Атлантического и Тихого океанов. Встречен в водах Гольфстрима (Норвежское море, у Британских островов), а также в Желтом море и в южной части Охотского.

В Японском море встречается в зал. Петра Великого (Амурский залив) летом, редко.

**Oxytoxum variabile** Schill. (рис. 51, 8a—8e).

Клетки 14—24 мкм дл., 8—10 мкм шир., с сильно выраженным полиморфизмом. Эпитека маленькая, коническая, с прямыми боками, по ширине составляет примерно 1/3 гипотеки. Поясок кольцевидный, широкий, плоский. Гипотека конусовидная, длинная или укороченная, с прямыми или несколько выпуклыми боками. Антапекс острый, с небольшим шипиком.

Океанический тропический вид. Обитает в тропической части Тихого и Атлантического океанов, в Карибском, Критском, Эгейском и Южно-Китайском морях, встречается в субантарктической части Тихого океана [Taylor, Waters, 1982].

Встречался в бухтах зал. Посьета в августе, изредка. Для морей СССР приводится впервые.

## Отдел EUGLENOPHYTA — Эвгленовые водоросли

Эвгленовые водоросли — одноклеточные, как правило, подвижные однодвуужутиковые формы; типичные эукариоты, однако своеобразное поведение их ядер во время митоза говорит об особом типе митоза — эвгленомитозе. Клеточный покров отличается однообразием и представлен особым уплотненным образованием — пелликулой. Как зеленые и харовые водоросли, они содержат хлорофилл «а» и «в» Эвгленовые водоросли обитают в пресных водах, но вторгаются и в опресняемую зону морей. Все чаще отдельные их представители участвуют в «цветении воды» в морях совместно с диатомовыми, перидиниями и золотистыми водорослями.

Эвгленовые водоросли встречаются в прибрежной опресняемой части Японского моря. Видовой состав их невелик, однако плотность популяции отдельных видов бывает значительной. Нами найдено 4 вида из 3 родов и 2 семейств. При классификации эвгленовых водорослей использована система, принятая З. И. Асаул [1975].

## Отдел EUGLENOPHYTA

### Класс EUGLENOPHYCEAE

#### Порядок EUGLENALES

##### Семейство EUTREPTIACEAE

##### Род EUTREPTIA Perty

*E. globulifera* Van Goor

*E. lanowii* Steuer

##### Семейство EUGLENACEAE

##### Род TRACHELOMONAS Ehr.

*Trachelomonas* sp.

##### Род EUGLENA Ehr.

*E. pascheri* Swir.

#### *Eutreptia globulifera* Van Goor (рис. 52, 1a—1ж).

Клетки от широковеретеновидных до эллипсоидных, 21—55 мкм дл., 9.6—17.5 мкм шир., со слабо выпуклыми боками, спереди слегка притуплены или округлы, к заднему концу постепенно сужаются и заканчиваются, как правило, коротким бесцветным узким отростком. Хлоропласты овальные, зеленого цвета. Пиреноид располагается обычно в передней части клетки, ядро — в задней, парамилоновые зерна мелкие, округлые. Жгуты почти одинаковой длины или один короче, более длинный жгут равен длине тела. В культуре очень изменчив по форме и размерам и объединяет признаки вида и обеих разновидностей. Имеет много общего с *E. viridis* Perty, однако отличается от него присутствием пиреноида.

Встречается в водоемах с солоноватой водой и в опресняемых участках морей (Азовское море).

Довольно обычен в прибрежной загрязняемой зоне зал. Петра Великого (Амурский залив, б. Алексеева и др.) весной и летом. Для Японского моря приведен впервые.

#### *Eutreptia lanowii* Steuer (рис. 52, 2a—2г).

Клетки веретеновидные, продолговатые, 37—66—98 мкм дл., 8.1—10.8—12 мкм шир., передний конец тупой, с выемкой, из которой выходят 2 почти одинаковых по длине жгутика, один из них тоньше другого. К заднему концу клетка постепенно сужается. Пелликула со спиральной штриховкой. Хлоропласты многочисленные, дисковидные, зеленые. Ядро посередине или чуть смещено к переднему концу.

Вид планктонный, встречается в водоемах разных типов, иногда в массе. Постоянный обитатель прибрежной загрязняемой зоны Черного [Mihnea, 1978], Каспийского, Балтийского [Edler et al., 1984] и Северного [Hasle, Smauda, 1960] морей, а также атлантического побережья Северной Америки [Marshall et al., 1981; Marshall, 1985].

Встречается в мезозотрофных и эвтрофных заливах и бухтах с мая по декабрь, иногда в массе. Максимальная плотность (более 1 млн. кл./л) отмечена в июле в б. Мелководной и в декабре в б. Алексеева. Для Японского моря приводится впервые.

#### *Trachelomonas* sp. (рис. 52, 3).

Домики от эллипсоидных до шаровидных, 13—14 мкм дл. (с горлышком), 8—9 мкм шир., с прямым цилиндрическим горлышком, 4—4.6 мкм шир. Стенки горлышка почти гладкие, края ровные. Стенки домика густо покрыты темными конусовидными шипами с широким основанием и игольчатой верхушкой. Клетка заключена в прозрачный слизистый футляр.

Встречался изредка осенью в Амурском заливе.

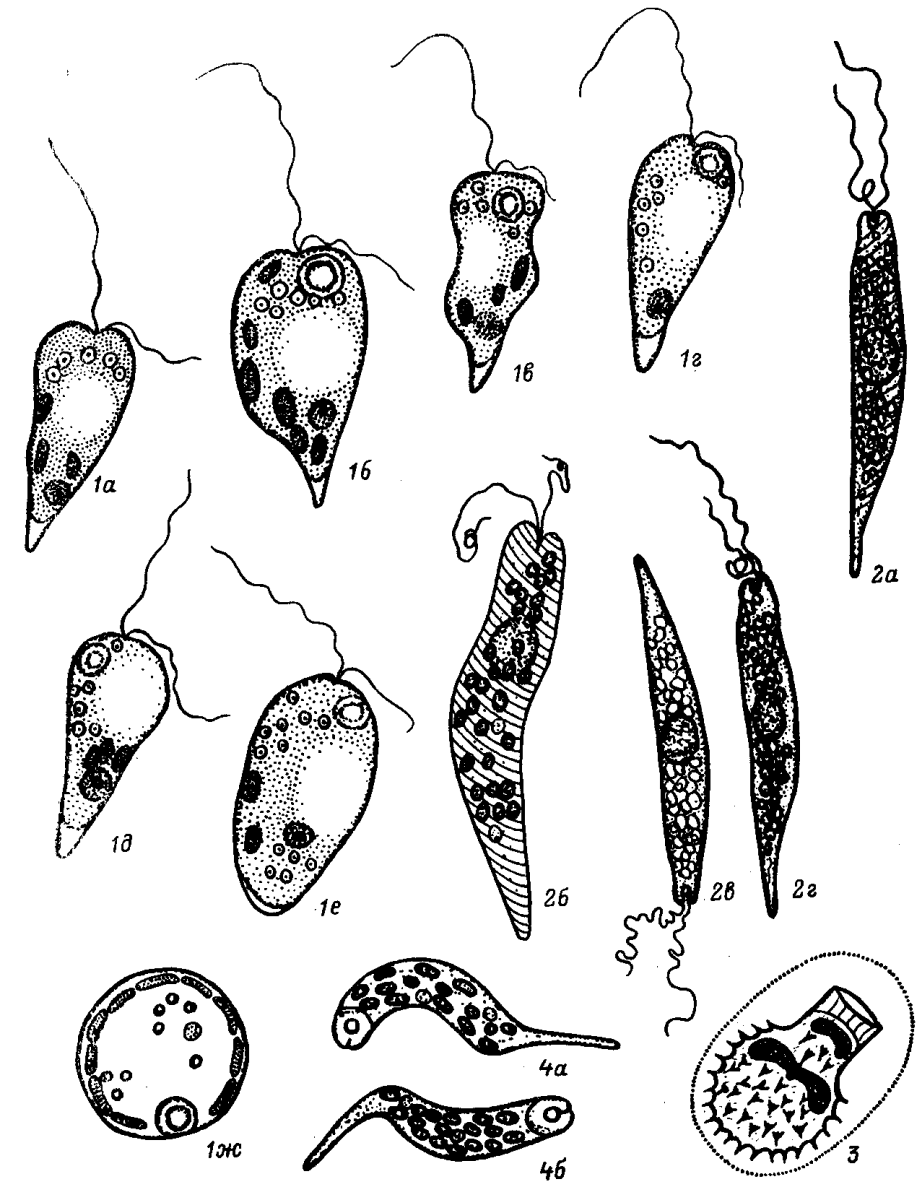


Рис. 52. 1 — *Eutreptia globulifera*: вид живых клеток спереди и сзади (1a—1e), вид сбоку (1б, 1e) и сверху (поперечник) (1ж); 2 — *E. lanowii*: равные клетки (2a—2г); 3 — *Trachelomonas* sp.; 4 — *Euglena pascheri*: равные клетки (4a, 4б).

#### *Euglena pascheri* Swir. (рис. 52, 4a, 4б).

Клетки изогнуто-цилиндрические, 43.8—46.8 мкм дл., 6—6.25 мкм шир., со слегка суженным уплощенным передним концом и прямым, резко суженным, пиповидным задним. Глазок отчетливо виден. Хлоропласты дисковид-



ные, парамилоновые зерна палочковидные, жгут 1. У мертвых клеток жгуты не видны, так как легко сбрасываются.

Вид пресноводный, встречается в водоемах со стоячей водой, в прибрежье озер и небольших рек, найден в Днепровско-Бугском лимане.

Встречается вблизи загрязненных участков (пирсы, причалы) мелководных бухт (заливы Восток, Посыета) летом у поверхности, при температуре воды 19—20 °С, нередко. Для Японского моря приводится впервые.

## Отдел CHLOROPHYTA — Зеленые водоросли

Из всех эукариотов по уровню организации, в частности по составу пигментов, наличию крахмала в качестве запасного вещества и по строению целлюлозных оболочек, зеленые водоросли ближе всего стоят к зеленым растениям. Они отличаются большим многообразием талломов. Среди них встречаются одноклеточные (жгутиковые и без жгутиков), колониальные, многоклеточные и неклеточные с сифональным типом строения. Несмотря на то что у подавляющего большинства зеленых водорослей имеются жесткие целлюлозные оболочки, среди них обнаружены самые разнообразные типы клеточных покровов: имеются клетки, покрытые только плазмалеммой (голые), клетки с уплотненной дополнительной оболочкой в виде чешуек, с покровами в виде перипласта криптонад или пелликулы эвгленовых. Размножаются они вегетативным (делением, апланоспорами), бесполом (зооспорами) и половым (изогамия, гетерогамия и oogамия) путем.

Планктон Японского моря довольно богат зелеными водорослями. Особенно разнообразны и многочисленны они бывают у берегов в любое время года, но чаще всего летом. Найдено 23 вида из 12 родов и 9 семейств. При классификации зеленых водорослей за основу взята система, принятая Парке и Грином [см.: Parke, Dixon, 1976].

## Отдел CHLOROPHYTA

### Класс PRASINOPHYCEAE

#### Порядок PTEROSPERMATALES

##### Семейство NEPHROSELMIDACEAE

###### Род NEPHROSELMIS Stein

*N. rotunda* (Cart.) Fott

###### Род THALASSOMONAS Butch.

*T. caeca* Butch.

*T. pusilla* Butch.

##### Семейство PTEROSPERMATACEAE

###### Род PTEROSPERMA Pouch.

*P. undulatum* Ostf.

*Pterosperma* sp.

##### Семейство PYRAMIMONADACEAE

###### Род PYRAMIMONAS Schmarda

*P. grossii* Parke

*P. longicauda* Van Meel

*P. semiglobosa* Pasch.

*Pyramimonas* sp.

#### Порядок PRASINOCLADALES

##### Семейство PRASINOCLADACEAE

###### Род TETRASELMIS Stein

*T. inconspicua* Butch.

*Tetraselmis* sp.

## Класс CHLOROPHYCEAE

### Порядок VOLVOCALES

#### Семейство CHLAMYDOMONADACEAE

##### Род CHLAMYDOMONAS Ehr.

*C. bullosa* Butch.

*C. vectensis* Butch.

*Chlamydomonas* sp.

##### Род CARTERIA Diesing

*C. vectensis* Conr. et Kuff.

### Порядок CHLOROCOCCALES

#### Семейство COCCOMYXACEAE

##### Род NANNOCHLORIS Naum.

*Nannochloris maculata* (?) Butch.

##### Род ANKISTRODESMUS Corda

*A. convolutus* Corda

#### Семейство MICRACTINIACEAE

##### Род GOLENKINIA Chod.

*G. radiata* Chod.

#### Семейство SCENEDESMACEAE

##### Род SCENEDESMUS Meyen

*S. acuminatus* (Lagerh.) Chod. var. *acuminatus*

*S. acuminatus* var. *biserianus* Reinh.

*S. quadricauda* (Turp.) Breb.

### Порядок ZYGNEMATALES

#### Семейство DESMIDIACEAE

##### Род STRAUSTRUM Meyen

*S. tetracerum* Ralfs

#### *Thalassomonas caeca* Butch. (рис. 53, 1a—1e).

Клетки 2.3—2.8 мкм дл., 2—2.3 мкм шир., эллипсоидные или овальные, очень мелкие, с нежной оболочкой, несколько сжатые с боков. Жгутов 2, очень разных по длине (длинный жгут 5—7 мкм, короткий — 1—2 мкм), выходящих из углубления сбоку. Хлоропласт пристенный, желто-зеленый, занимает меньше половины клетки, пиреноид овальный, ниже центра, стигма отсутствует, гранулы присутствуют редко.

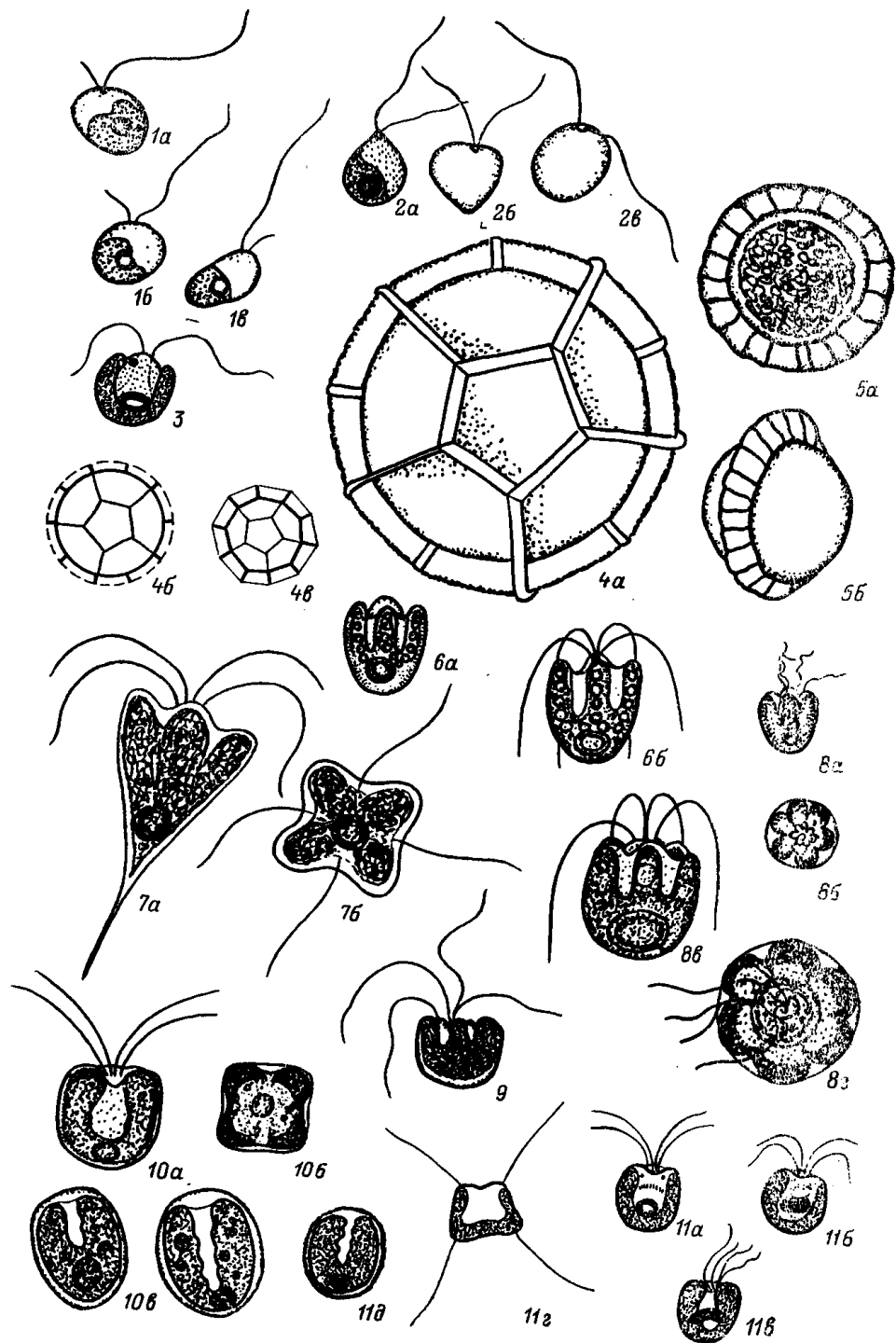
Вид обнаружен в соленых маршах и в прибрежных водах Британских островов.

Встречается в закрытых мелководных бухтах зал. Петра Великого летом. Видимо, имеет более широкое распространение и высокую плотность популяций, но просматривается из-за малых размеров, деформации оболочки и потери жгутов даже при слабых фиксациях.

#### *Thalassomonas pusilla* Butch. (рис. 53, 2a—2e).

Клетки 2.5—3 мкм дл., 1.3—2 мкм шир., от овальных до сердцевидных, с тонкой нежной эластичной оболочкой, слегка уплощенные. Жгутов 2, несколько неравных по длине: длинный — 6—7 мкм, короткий — 4—5 мкм; выходят из углубления в центре верхней части клетки с брюшной стороны. Хлоропласт бледный, желто-зеленый, пристенный, занимает половину клетки, пиреноид в нижней части клетки, стигма отсутствует, иногда имеются от 1 до 4 округлых телец.

Солоноватоводный и морской, по-видимому, неритический, широко распространенный вид. Встречается в соленых маршах и в прибрежных водах у берегов Англии, а также в эстуариях рек.



Встречается вместе с *M. caesa* в опресняемой зоне зал. Восток, но более многочислен. Для Японского моря приводится впервые.

***Nephroselmis rotunda* (Cart.) Fott. (= *Bipedinomonas rotunda* Cart.)** (рис. 53, 3).

Клетки 7.5 мкм дл., 6.5 мкм шир. и 2.5 мкм толщ., эллипсоидные, дорсо-вентрально сжатые, симметричные. Жгутов 2, неравной длины. Хлоропласт зеленый, пристенный, с 2 лопастями, пиреноид большой, у основания, стигма имеется.

Описан из соленых маршей Англии. Найден в составе морских водорослей у Британских островов, указан в составе фитопланктона Балтийского моря [Edler et al., 1984].

Найден в б. Мелководной у поверхности (над глубиной 11 м) в середине августа в составе многочисленных зеленых жгутиковых, а также в б. Тихая заводь зал. Восток, редко.

***Pterosperma undulatum* Ostf.** (рис. 53, 5a, 5b).

Клетки одиночные, свободноплавающие, шарообразные, 20—21 мкм в диам., с перепонкой 27.5—28 мкм в диам. Перепонка с 20—25 ребрами, слегка волнистая по краю, прозрачная.

Встречается в морях и океанах. Найден в северной части Тихого океана весной [Taylor, Waters, 1982].

Найден в зал. Восток в июне, редко. Для морей СССР приводится впервые.

***Pterosperma* sp.** (рис. 53, 4a—4b).

Клетки одиночные, 7.5—13 мкм в диам., свободноплавающие, шарообразные, с 6 пятиугольными перепонками на полусфере, высота перепонки 1.2—5 мкм. Перепонка прозрачная, с трудом различимая.

Встречен в северной и северо-западной частях Тихого океана весной под названием *Pterosperma* sp. 2 [см.: Taylor, Waters, 1982, Plate I, Fig. T], который эти авторы считают похожим на *P. reticulatum* Ostf.

Встречается изредка по всей прибрежной акватории западной и северо-западной частей моря от зал. Посьета до зал. Чихачева. Для Японского моря приводится впервые. ¶

***Pyramimonas grossii* Parke** (рис. 53, 6a, 6b).

Клетки одиночные, 7.5—8 мкм дл., 4.5—6.3 мкм шир., свободноплавающие, овальные или яйцевидные, с закругленным задним концом, выпуклыми или почти прямыми сторонами и срезанной верхушкой с 4 короткими лопастями. Перипласт гладкий, жгутов 4, равных длине клетки или немного меньше. Жгуты выходят из центрального углубления на переднем конце. Хлоропласт желто-зеленый, колокольчикообразный, с 4 длинными лопастями, пиреноид большой, у основания, стигма одна, небольшая, расположена в середине клетки. Цисты сферические, 6—7 мкм в диам., с наружной скульптурой.

Изолирован из моря у Плимута (Англия). В культуре проявляет большую индивидуальную фенотипическую изменчивость. Обнаружен также в прол. Катгат Балтийского моря [Edler et al., 1984].

Найден летом (июль) в б. Мелководной (зал. Киевский) и б. Рейд Паллады (зал. Посьета), изредка. Для Японского моря приведен впервые.

Рис. 53. 1 — *Thalassomonas caesa*: вид клетки спереди и сзади (1a, 1b) и вид сбоку (1b); 2 — *T. pusilla*: вид клетки спереди (2b, 2a) и сбоку (2a); 3 — *Nephroselmis rotunda*; 4 — *Pterosperma* sp.: клетки при разном увеличении СМ (4a—4b); 5 — *P. undulatum*: вид сверху (5a) и сбоку (5b); 6 — *Pyramimonas grossii*: 2 разные клетки (6a, 6b); 7 — *P. longicauda*: вид сбоку (7a) и сверху (7b); 8 — *Pyramimonas* sp.: вид сбоку (8a, 8b) и сверху (8b, 8c); 9 — *P. semiglobosa*: вид сбоку; 10 — *Tetraselmis inconspicua*: вид спереди (10a) и сверху (10b), цисты (10c); 11 — *Tetraselmis* sp.: клетки на разных стадиях развития (11a—11e), вид снизу (11e) и циста (11d).

**Pyramimonas longicauda** Van Meel (= *P. ostendensis* Van Mell) (рис. 53, 7а, 7б).

Клетки одиночные, сбоку воронковидные, 18—20 мкм дл. вместе с хвостовым отростком и 12—14.5 мкм шир. в верхней части клетки. Клетка имеет 4 хорошо развитые лопасти, которые начинаются в верхней части клетки и простираются до начала хвостового отростка. Они образуют 4 гребня с впадинами между ними. Хвостовой отросток шилообразный и довольно длинный, составляет 2/5 длины клетки. Со дна вмятины в центре клетки выходят 4 жгута, каждый из которых располагается во вмятине между лопастями и равен примерно длине клетки без хвостового отростка. Хлоропласт один, зеленый, пристенный, с длинными лопастями, которые идут вдоль гребней тела клетки и заходят в лопасти на верхней ее части, пиреноид располагается в нижней части хлоропласта, где соединяются его лопасти.

Вид, по-видимому, солоноватоводный, встречается в прибрежной зоне морей. Найден у Британских островов и в зал. Докан о. Кюсю (Япония) [Иноуэ et al., 1984].

Обнаружен в опресняемой б. Тихая заводь зал. Восток в июне, редко.

**Pyramimonas semiglobosa** Pasch. (рис. 53, 9).

Клетки полушаровидные, часто с более или менее прямыми боками и вмятиной на верхушке, 5—6.7 мкм дл., 6—7.2 мкм шир. Жгутов 4, длинных, в 1.8—2 раза длиннее клетки. Хлоропласт колокольчиковидный, с 5 короткими лопастями.

Вид, возможно, неритический, встречается в прибрежье морей, найден в лиманах.

В Японском море найден во всех исследованных бухтах, проливах и заливах северо-западной части моря при невысокой плотности популяций.

**Pyramimonas** sp. (рис. 53, 8а—8б).

Клетки одиночные, 6—7.4 мкм дл., 5—6.7 мкм шир., овальные, с прямыми или слегка округлыми боками. Лопастей 6, довольно широких. Жгутов 4, равных длине клетки или немного больше. Хлоропласт колокольчиковидный, с 6 лопастями, пиреноид крупный, у основания клетки.

В бухтах и заливах Японского моря встречается довольно часто летом, иногда в массе.

**Tetraselmis inconspicua** Butch. (рис. 53, 10а—10б).

Клетки 4.5—5.5 мкм дл., 4—5 мкм шир., 3.5—4 мкм толщ., несколько сжатые с боков, спереди эллипсоидные или цилиндрические, в поперечном сечении прямоугольные. Апикальное углубление мелкое, с 2 лопастями. Стенка клетки гладкая и твердая. Жгутиков 4, длиной 3/4 длины клетки или равных длине. Хлоропласт ровный или слабо гранулированный, спереди двулопастный, в центре клетки образует широкую пазуху, пиреноид базальный, небольшой, округлый. Клетка содержит от 4 до 8 крупных крахмальных зерен. Образует цисты. Циста содержит 1—2 клетки, стенка материнской клетки обычно хорошо различима.

Найден в пресных и солевых водах от 12 до 32 ‰. Указан в списке морских водорослей у Британских островов.

Найден в б. Мелководной летом (июль) в зоне небольшого опреснения у поверхности, при плотности популяции более 100 кл./л. Для морей СССР приводится впервые.

**Tetraselmis** sp. (рис. 53, 11а—11б).

Одиночные клетки, 7 мкм дл., 6 мкм шир., спереди овальные, с выпуклыми или слегка спрямленными боками, в поперечном сечении прямоугольные.

Задний конец закруглен, передний несколько уплощен. Сверху небольшая вмятина, из которой выходят 4 жгута, равных длине клетки или немного длиннее. Хлоропласт с 2 длинными лопастями, которые начинаются почти от самого верха клетки, пиреноид большой, круглый или продолговатый, расположен в нижней части клетки.

Встречается в б. Мелководной летом в зоне влияния пресных вод.

**Chlamydomonas bullosa** Butch. (рис. 54, 1а—1б).

Клетки эллипсоидные, 10.5—12 мкм дл., 6—7 мкм шир., в поперечнике округлые, сзади закругленные, спереди слегка заостренные, с отчетливым носиком. Оболочка хорошо выраженная. Жгутов 2, немного длиннее клетки, выходят посредине переднего конца клетки, по обе стороны от носика. Хлоропласт зеленый, колокольчиковидный, с глубокой передней пазухой, всегда содержит крупные гранулы или складки, пиреноид овальный, в крахмальной оболочке.

Вид, как считает Батчер [Butcher, 1959], по-видимому, широко распространен. Найден в соленых маршах, морских лужах и прибрежных водах Британских островов при солености 10—20 ‰, толерантен к солености 5—50 ‰.

Встречается изредка у поверхности воды в мелководных бухтах зал. Петра Великого и за его пределами. Для морей СССР приведен впервые.

**Chlamydomonas vectensis** Butch. (рис. 54, 2а—2б).

Клетки 5—6 мкм дл., 3—3.5 мкм шир., грушевидные или яйцевидные, с заостренным передним и округлым задним концом. Носик отчетливо выделяется. Жгутов 2, немного длиннее тела. Клеточные стенки тонкие и ровные. Хлоропласт слегка голубовато-зеленый, гранулированный, косоколокольчиковидный, занимает половину или больше половины клетки, глазок маленький, округлый, в верхней части клетки.

Найден в массе в солоноватых водах маршей о. Уайт (Англия). Указан для морских прибрежных вод Англии.

Найден на глубине 2 м в опресняемой зоне б. Мелководной летом, нередко. Для морей СССР приводится впервые.

**Chlamydomonas** sp. (рис. 54, 4а—4б).

Клетки 10—10.4 мкм дл., 6—6.3 мкм шир., эллипсоидные, с отчетливым конусовидным, на конце притупленным носиком. Жгутов 2, равных длине тела или немного меньше, выходят из боковых отверстий на носике. Хлоропласт один, зернистый, крупный, пристенный, с 2 лопастями, выемки между которыми разной глубины: спереди очень большая, сзади маленькая.

Найден в зал. Восток у берегов в июле, довольно часто.

**Carteria vectensis** Congr. et Kuff. (= *C. excavata* Cart.) (рис. 54, 3а—3б).

Клетки от коических до цилиндрических, 7—7.5 мкм дл., 5—6 мкм шир., в поперечнике округлые, с выпуклыми или прямыми боками. Верхняя часть клетки округлая, с небольшой вмятиной посредине, нижняя обычно сужена и закруглена. Жгутов 4, несколько больше длины клетки. Хлоропласт сплошной, колокольчиковидный, пиреноид, скорее, крупный, расположен в центре или ближе к основанию клетки.

Обнаружен из соленых маршей о. Уайт (Англия).

Встречается в опресняемых мелководных бухтах зал. Петра Великого летом, изредка. Для морей СССР приводится впервые.

**Nannochloris maculata** (?) Butch. (рис. 54, 5а—5б).

Клетки мелкие, хлореллоподобные, 2—3 мкм в диам., свободноплавающие, одиночные, шаровидные, реже — эллипсоидные. Оболочка тонкая. Хлоро-

пласт один, бледно-зеленый, чашевидный, пристенный, тонко гранулированный, занимает большую часть клетки, пиреноид округлый, часто недостаточно выражен. Клетки содержат крахмал и другие включения, преломляющие свет, вероятно, капли масла.

Вид, по-видимому, солоноватоводный, впервые обнаружен в реке [Butcher, 1952], но обычен для морских вод у берегов Англии.

Встречается в открытой части зал. Восток, а также в заливах Киевском, Посъета и других летом. Для Японского моря приводится впервые.

**Ankistrodesmus convolutus** Corda (рис. 54, 6а, 6б).

Клетки одиночные, 11—15 мкм дл., 2—2.8 мкм шир., от веретеновидных до узковеретеновидных, изогнутые и слегка скрученные, к концам равномерно суженные и заостренные.

Пресноводный, широко распространенный вид. Встречается в сильно опресняемой зоне морей.

В Японском море встречался в бухтах зал. Посъета, при опреснении воды речным стоком до 20—24‰, весной и летом, изредка.

**Golenkinia radiata** Chod. (рис. 54, 10).

Клетки одиночные, 15—20 мкм в диам., шаровидные, свободноплавающие. Оболочка пронизана большим количеством длинных тонких радиальных щетинок. Хлоропласт одиночный, пристенный, в виде полого шара, в центре палочковидный пиреноид.

Вид широко распространен в пресных водоемах СССР, обнаружен в опресняемых и загрязненных участках морей: Азовского, Каспийского, Балтийского [Edler et al., 1984] и др.

Встречался изредка в центральной части Амурского залива и зал. Посъета осенью, при солености 30—33‰ и температуре воды 10—14 °С. Для Японского моря приводится впервые.

**Scenedesmus acuminatus** (Lagerh.) Chod. var. **acuminatus** (рис. 54, 7).

Клетки 18.7—22.5 мкм дл., 2.5—3.8 мкм шир., коротковеретеновидные, с заостренными концами, расположены в один ряд в 4-клеточном ценобии. Конечные клетки ценобии дуговидно изогнуты, средние обычно прямые.

Разновидность широко распространена в планктоне пресных и опресняемых водоемов различного типа.

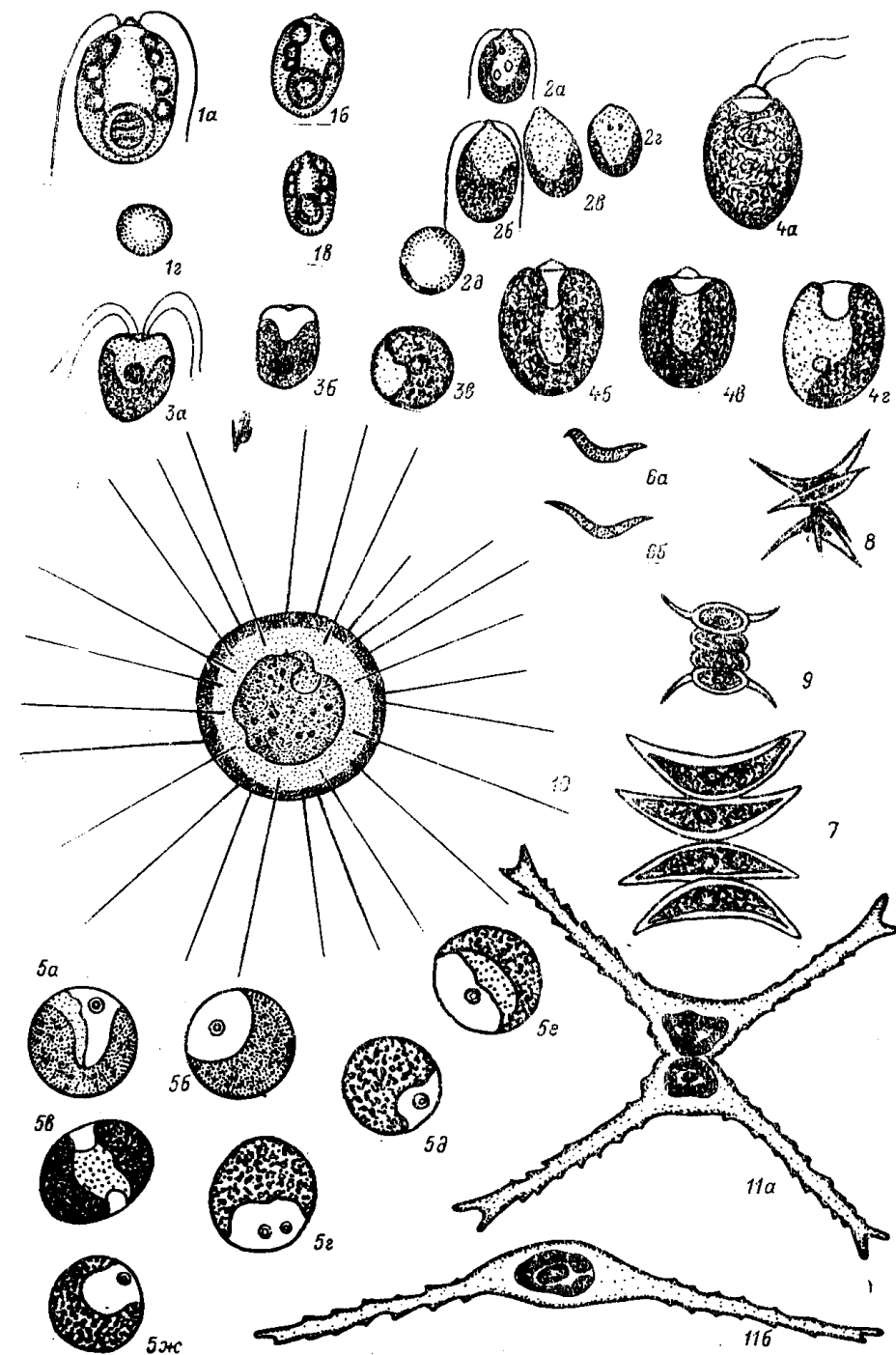
В Японском море встречается в опресняемых мезозотрофных бухтах заливов Посъета, Киевского и Восток зимой и весной, иногда в массе вместе со *S. quadricauda*.

**Scenedesmus acuminatus** var. **biserianus** Reinh. (рис. 54, 8).

Клетки 10—21.5 мкм дл., 2.5—5 мкм шир., веретеновидные, с сильно вытянутыми и острыми концами. Ценобии из 4 клеток, конечные клетки дугобразно изогнуты, средние могут быть также согнуты или одна изогнута, а другая прямая.

Обитает вместе с *S. var. acuminatus*.

Рис. 54. 1 — *Chlamydomonas bullosa*: клетки при разном увеличении (1а—1е), поперечник (1з); 2 — *Ch. vectensis*: разные клетки (2а—2е) и поперечник (2д); 3 — *Carteria vectensis*: разные клетки (3а, 3б) и поперечник (3в); 4 — *Chlamydomonas* sp.: вид сбоку (4а) и клетки спереди (4б—4д); 5 — *Nannochloris maculata*: разные клетки (5а, 5б, 5з—5ж) и клетка перед делением (5е); 6 — *Ankistrodesmus convolutus*: разные клетки (6а, 6б); 7 — *Scenedesmus acuminatus* var. *acuminatus*: ценобий; 8 — *S. acuminatus* var. *biserianus*: ценобий; 9 — *S. quadricauda*: ценобий; 10 — *Golenkinia radiata*; 11 — *Straurastrum tetracerum*: вид клетки сверху (11а) и сбоку (11б).



В Японском море встречается вместе с var. *acuminatus*, но при более низкой плотности.

**Scenedesmus quadricauda** (Turp.) Breb. (рис. 54, 9).

Клетки удлинено-эллипсоидные, 7.5—12.5 мкм дл., 3.8—5 мкм шир., однорядные. Ценобии 4-клеточные, краевые клетки с длинными изогнутыми шипами на полюсах, средние — без шипов, с закругленными концами.

Широко распространенный в пресных водоемах и опресняемых водах морей эврибионтный вид.

В Японском море встречается в эвтрофированных бухтах зал. Петра Великого зимой и весной, иногда в массе. Максимальная плотность (более 3 млн. кл./л) отмечена в б. Новгородской в январе у поверхности при солености около 30 ‰ и температуре воды —0.8 °С.

**Straurastrum tetracerum** Ralfs (рис. 54, 11a, 11b).

Клетки с отростками 46 мкм дл., 52 мкм шир., толщина полуклетки в изгибе 18 мкм. Полуклетки изогнуты под углом 90° или больше. Каждый отросток имеет 6—8 волнистостей, на конце выемчатый.

Вид пресноводный, планктонный, широко распространен.

В Японском море встречен в б. Золотой Рог на глубине 10 м в сентябре.

**ТАБЛИЦЫ МИКРОФОТОГРАФИЙ**

**Т а б л и ц а I**

1, 2 — *Disterphanus speculum*: 1 — скелет, 2 — клетка; 3 — *D. speculum* var. *octonarius*; 4 — *Plagioselmis prolonga*, вид со спины; 5 — *Scrippsiella trochoidea*, покоящаяся спора; 6 — *Dictyocha fibula*, скелет. (1, 2, 4, 5 — СЭМ, 3, 6 — СМ. Масштабная линейка: 1—3 — 20, 4 — 5, 5 — 10, 6 — 30 мкм).

**Т а б л и ц а II**

1—5 — *Puzosicula nipponica*: 1 — часть колонии, 2 — 2 клетки, 3 — структура наружной поверхности створки и кольцо двугубых выростов с внутренней поверхности, 4, 5 — наружная поверхность створки с трубками двугубых выростов. (1 — СМ, 2—5 — СЭМ. Масштабная линейка: 1, 2, 4 — 20, 3, 5 — 10 мкм).

**Т а б л и ц а III**

1—3 — *Thalassiosira anguste-lineata*: 1 — наружная и 2 — внутренняя поверхности створки (фото И. В. Макаровой), 3 — группа выростов с опорами; 4 — *Th. curviseriata*, вид со створки; 5, 6 — *Th. gravida*: 5 — структура наружной поверхности створки, 6 — центральная часть створки с 8 выростами с опорами; 7, 8 — *Th. oestrupii* (фото И. В. Макаровой): 7 — наружная поверхность створки, 8 — створка изнутри. (СЭМ. Масштабная линейка: 1—8 — 5 мкм).

**Т а б л и ц а IV**

1—6 — *Thalassiosira nordenskioldii*: 1 — цепочка клеток с хлоропластами, 2, 3, 5 — общий вид панцирей с пояска и со створки, 4, 6 — соединение 2 панцирей. (1 — СМ, 2—6 — СЭМ. Масштабная линейка: 1 — 30, 2, 4—6 — 10, 3 — 20 мкм).

**Т а б л и ц а V**

1—4 — *Thalassiosira nordenskioldii*: 1, 3, 4 — наружная поверхность створок с различным числом выростов с опорами, 2 — структура загиба створки и пояска; 5, 6 — *Th. punctigera* (фото И. В. Макаровой): 5 — наружная поверхность створки, 6 — краевой фрагмент створки с выростами с опорами и 2 замкнутыми выростами; 7 — *Th. rotula*, наружная поверхность створки с выростами с опорами (фото И. В. Макаровой) (СЭМ. Масштабная линейка: 1, 3—5, 7 — 10, 2—6 — 5 мкм).

**Т а б л и ц а VI**

1—5 — *Thalassiosira pacifica*: 1 — кольцо краевых выростов с опорами, 2, 3 — наружная поверхность створок, 4 — центральная часть створки, 5 — структура загиба. (СЭМ. Масштабная линейка: 1—5 — 5 мкм).

**Т а б л и ц а VII**

1 — *Detonula confervacea*: наружная поверхность створки с кольцом выростов с опорами; 2 — *Melosira moniliformis*, часть колонии; 3—7 — *Skeletonema costatum*: 3 — соединение панцирей, 4, 5 — вид со створки, 6, 7 — структура загиба створки и строение желобковидных выростов с опорами (1, 3—7 — СЭМ, 2 — СМ. Масштабная линейка: 1, 3—7 — 5, 2 — 20 мкм).

**Т а б л и ц а VIII**

1—3 — *Porosira glacialis*: 1 — 2 клетки с пояска, 2 — структура поясковой зоны, 3 — соединение панцирей в цепочку. (1—3 — СМ, 2 — СЭМ. Масштабная линейка: 1—3 — 10 мкм).

Т а б л и ц а IX

1, 2 — *Cyclotella caspia*: 1 — структура наружной поверхности створки, 2 — вид панциря с пояска; 3—7 — *Coscinodiscus oculus iridis*: 3 — наружная поверхность створки, 4 — фрагмент наружной поверхности створки с кривулом, 5 — загиб створки, 6 — центральная часть створки изнутри без кривула, 7 — край створки изнутри с двугубыми выростами. (СЭМ. Масштабная линейка: 1 — 2.5, 3 — 25, 4—7 — 5 мкм).

Т а б л и ц а X

1—4 — *Coscinodiscus oculus iridis*: 1, 2 — различные створки, 3 — центральная и 4 — крайняя части створки. (СЭМ. Масштабная линейка: 1—4 — 20 мкм).

Т а б л и ц а XI

1 — *Coscinodiscus walesii*, створка; 2 — *C. granii*, вид с пояска; 3 — *C. perforatus*, створка; 4, 5 — *Trigonium formosum*, форма и структура створок; 6 — *Nitzschia seriata*, часть цепочки; 7 — *Cylindrotheca closterium*, живая. (СМ. Масштабная линейка: 1 — 50, 2—7 — 20 мкм).

Т а б л и ц а XII

1—3 — *Actinocyclus octonarius*: 1 — внутренняя поверхность створки, 2 — центральная часть створки изнутри, 3 — часть загиба створки с двугубым выростом (вид изнутри); 4 — *Arachnoidiscus ehrenbergii*, клетка с хлоропластами (вид со створки); 5 — *Asteromphalus heptactis*, створка. (1—3 — СЭМ, 4, 5 — СМ. Масштабная линейка: 1—3 — 5, 4, 5 — 50 мкм).

Т а б л и ц а XIII

1—6 — *Actinoptychus senarius*: 1, 2 — структура створок, 3, 4, 6 — фрагмент наружной поверхности створки с кривулом, 5 — наружное отверстие двугубого выроста; 7, 8 — *Rhizolenia setigera*, часть клетки с выростом; 9 — *Rh. hebetata* f. *hiemalis*, часть клетки с выростом; 10 — *Rh. alata*, зубчатый край калиштры; 11 — *Rh. acuminata*, фрагмент клетки с выростом. (1—6, 10 — СЭМ, 7—9, 11 — СМ. Масштабная линейка: 1—4, 7—9, 11 — 10, 5, 6, 10 — 1 мкм).

Т а б л и ц а XIV

1—4 — *Odontella aurita*: 1 — панцирь с пояска, 2, 4 — соединение смежных створок, 3 — центральная часть створки с обломками трубок 2 центральных двугубых выростов; 5 — *O. longicurvis*, цепочка из 2 клеток. (1, 5 — СМ, 2—4 — СЭМ. Масштабная линейка: 1, 2, 4 — 10, 3 — 5, 5 — 50 мкм).

Т а б л и ц а XV

1—6 — *Chaetoceros affinis*: 1 — цепочка из 2 панцирей, 2, 3 — апертура, соединение смежных створок, 4, 6 — створка конечной клетки с примыкающей вальвокопулой, 5 — фрагмент конечной щетинки; 7 — *Ceratium fusus*, поясковая зона; 8, 9 — *Cylindrotheca closterium*, клетки с хлоропластами. (СЭМ. Масштабная линейка: 1, 7—9 — 20, 2—6 — 10 мкм).

Т а б л и ц а XVI

1—5 — *Chaetoceros atlanticus*: 1, 2 — фрагмент цепочки, клетки с хлоропластами, заходящими в щетинки, 3—5 — соединение смежных створок и центральный трубковидный вырост. (1, 2 — СМ, 3—5 — СЭМ. Масштабная линейка: 1, 3, 5 — 20, 2 — 30, 4 — 10 мкм).

Т а б л и ц а XVII

1—4 — *Chaetoceros convolutus*: 1, 2 — эпивалва с отходящими щетинками, 3 — фрагмент щетинки, 4 — соединение панцирей в цепочку; 5 — *Ch. socialis* f. *socialis*, створки (вид с внутренней и наружной поверхностей); 6, 7 — *Ch. compressus*: 6 — фрагмент утолщенных срединных щетинок, 7 — соединение смежных створок. (СЭМ. Масштабная линейка: 1—6 — 10, 7 — 20 мкм).

Т а б л и ц а XVIII

1—5 — *Chaetoceros decipiens*: 1 — фрагмент цепочки с хлоропластами, 2 — соединение смежных створок, 3, 5 — часть цепочки с конечной клеткой, 4 — фрагмент срединной щетинки; 6 — *Ch. radicans*, створка со щетинками. (1 — СМ, 2—6 — СЭМ. Масштабная линейка: 1—3, 5 — 20, 4 — 2.5, 6 — 10 мкм).

Т а б л и ц а XIX

1—4 — *Chaetoceros didymus* var. *anglica*: 1, 3 — наружная и 2, 4 — внутренняя поверхности створки; 5, 6 — *Ch. didymus* var. *didymus*, споры. (1—4 — СЭМ, 5, 6 — СМ. Масштабная линейка: 1—4 — 10, 5, 6 — 20 мкм).

Т а б л и ц а XX

1, 2 — *Bacteriastrium delicatulum*: 1 — створка со щетинками, 2 — внутренняя поверхность створки; 3, 4 — *Thalassionema nitzschioides*: 3 — вид со створками, 4 — колония клеток с хлоропластами; 5 — *Asterionella glacialis*, соединение 2 панцирей, базальная часть клеток (вид с пояска); 6—8 — *Thalassiothrix frauenfeldii*, часть клетки с хлоропластами. (1—3, 5 — СЭМ, 4, 6—8 — СМ. Масштабная линейка: 1, 4—6, 8 — 20, 2, 3, 7 — 5 мкм).

Т а б л и ц а XXI

1 — *Striatella unipunctata*, вид клетки с пояска; 2 — *Grammatophora marina*, вид клетки с пояска; 3—6 — *Pleurosigma formosum*: 3, 4 — клетка с хлоропластами, 5 — фрагмент створки с хеликтоглюсой (вид изнутри), 6 — центральная часть шва с узелком; 7 — *Diplois smithii* var. *smithii*, створка. (1—4 — СМ, 5—7 — СЭМ. Масштабная линейка: 1, 2, 5 — 7 — 10, 3, 4 — 30 мкм).

Т а б л и ц а XXII

1—5 — *Cocconeis scutellum*: 1 — общий вид панцирей, 2, 5 — часть створки, 3, 4 — ареолы; 6 — *Amphora proteus* var. *proteus*, поверхность панциря с брюшной стороны. (СЭМ. Масштабная линейка: 1, 6 — 20, 2—5 — 1 мкм).

Т а б л и ц а XXIII

1 — *Dinophysis acuminata*, вид со скорлупки; 2 — *Gonyaulax diegensis*, вид гипотеки со спинной стороны; 3 — *Ceratium macroceros*, вид со спинной стороны; 4 — *Prorocentrum micans*, вид со скорлупки; 5 — *Peridinium denticulatum*, вид с брюшной стороны; 6—8 — *Ceratium tripos* f. *balticum*: 6 — общий вид клетки со спинной стороны, 7, 8 — скульптура панциря и строение пояска. (1, 2, 6—8 — СЭМ, 3—5 — СМ. Масштабная линейка: 1, 4, 5 — 10, 2 — 25, 3 — 50, 8 — 20, 6, 7 — 40 мкм).

Т а б л и ц а XXIV

1, 6 — *Scrippsiella trochoidea*: 1 — латерально-вентральный вид, 6 — вид со спинной стороны; 2—5 — *Gonyaulax spinifera*: 2 — общий вид со спинной стороны, 3 — структура ареол, 4 — структура шва, 5 — скульптура пояска и панциря; 7 — *Ceratium lineatum*, вид со спинной стороны. (1—5 — СЭМ, 6, 7 — СМ. Масштабная линейка: 1, 2, 5 — 10, 3 — 5, 6, 7 — 20 мкм).

## ЛИТЕРАТУРА

- Асаул З. И. Визначник евгленових водоростей Української РСР. Киев, 1975. 408 с.
- Беляева Т. В. Планктонные диатомей экваториальной Пацифики // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. 1976. Т. 105. С. 5—54.
- Гайл Г. И. Распределение фитопланктона в поверхностных слоях прибрежных вод северо-западной части Японского моря // Вестн. Дальневост. фил. АН СССР. 1936. № 18. С. 81—108.
- Гайл Г. И. Церации северной части Японского моря // Изв. Тихоокеан. ин-та рыб. хоз-ва и океанографии. 1949. Т. 29. С. 159—172.
- Гайл Г. И. Определитель фитопланктона Японского моря // Изв. Тихоокеан. ин-та рыб. хоз-ва и океанографии. 1950. Т. 33. С. 3—177.
- Глезер З. И., Караева Н. И., Макарова И. В., Моисеева А. И., Николаев В. А. // Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. Л., 1988. Вып. 1. С. 31—35.
- Голлербах М. М., Красавина Л. К. Водоросли. Сводный указатель к отеч. библиографиям по водорослям за 1937—1960 гг. Л., 1971. 622 с.
- Голлербах М. М., Полянский В. И. Определитель пресноводных водорослей. Общая часть. М., 1951. Вып. 1. 195 с.
- Диатомовый анализ. Кн. 1—3. Л., 1949—1950.
- Караева Н. И. Диатомовые водоросли бентоса Каспийского моря. Баку, 1972. 258 с.
- Киселев И. А. Состав и периодичность фитопланктона бухты Патрокл Японского моря // Исслед. морей СССР. 1935. Вып. 22. С. 82—118.
- Киселев И. А. Фитопланктон дальневосточных морей как показатель особенностей их гидрологического режима // Тр. Гос. океаногр. ин-та. 1947. Вып. 1 (13). С. 189—214.
- Киселев И. А. Панцирные жгутиконосцы. М.; Л., 1950. 279 с.
- Киселев И. А. Периодичность планктонных водорослей одной из гаваней Японского моря // Диатомовый сборник. Л., 1953. С. 173—179.
- Киселев И. А. Пирофитовые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. М., 1954. Т. 6. 241 с.
- Киселев И. А. Планктон морей и континентальных водоемов. Л., 1969. Т. 1. 657 с.
- Коновалова Г. В. Структура планктонного фитопланктона залива Восток Японского моря // Биология моря. 1984. № 1. С. 13—23.
- Коновалова Г. В., Орлова Т. Ю. Исследование структуры фитопланктона мелководий северо-западной части Японского моря на примере бухты Мелководная // Биология моря. 1988. № 5. С. 10—20.
- Красавина Л. К., Цветкова Н. Н. Водоросли: Указ. к «Библиография сов. лит. по водорослям 1961—1970». Л., 1983. 469 с.
- Кузьмина А. И. Некоторые сведения о панцирных жгутиконосцах Тонкинском залива // Фауна Тонкинском залива и условия ее существования. Л., 1972. С. 210—233. (Исслед. фауны морей. Т. 10).
- Мещерякова И. М. Сезонные изменения планктона в открытых водах Японского моря // Изв. Тихоокеан. ин-та рыб. хоз-ва и океанографии. 1960. Т. 46. С. 95—144.
- Предложения для стандартизации терминологии и диагнозов по диатомовым водорослям // Ботан. журн. 1977. Т. 62, № 2. С. 192—198.
- Прошкина-Лауренко А. И. Диатомовые водоросли планктона Черного моря. М.; Л., 1955. 222 с.
- Прошкина-Лауренко А. И. Диатомовые водоросли бентоса Черного моря. М.; Л., 1963. 241 с.
- Прошкина-Лауренко А. И., Макарова И. В. Водоросли планктона Каспийского моря. Л., 1968. 291 с.
- Росс Р., Кокс А., Караева Н. И., Манн Д. Г., Паддок Т. Б. Б., Симонсен Р., Сумс П. А. Исправленная терминология кремнеземных компонентов клетки диатомовых водорослей // Биол. науки. 1983. № 5. С. 65—76.
- Роузийнен М. И. Фитопланктон у северо-западного побережья Африки // Биология моря. Киев, 1979. Вып. 51. С. 59—65.
- Санина Л. В. Качественный состав и количественное распределение фитопланктона в море Скотия и прилежащих к нему районах в январе—марте 1965 г. // Тр. Всесоюз. н.-и. ин-та рыб. хоз-ва и океаногр. 1973. Т. 84. С. 41—54.
- Седова Т. В. Основы цитологии водорослей. Л., 1977. 172 с.
- Семина Г. И. Фитопланктон Тихого океана. М., 1974. 239 с.
- Семина Г. И. Качественный состав фитопланктона западной части Берингова моря и прилегающей части Тихого океана. Ч. 2. Диатомовые водоросли // Экология морского фитопланктона. М., 1981. С. 6—32.
- Семина Г. И. Вопросы об эволюционных уровнях в пределах рода *Coscinodiscus* Ehr. (Bacillariophyta) // Исследования океанологического фитопланктона. М., 1985. С. 6—15.
- Серавин Л. Н. Макросистема жгутиконосцев // Принципы построения макросистемы одноклеточных животных. Л., 1980. (Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 94). С. 4—22.
- Anderson D. M. Dinoflagellate life cycles // Proc. First WESTPAC Training workshop on Red Tide «Taxonomy and techniques Red Tides Research». Bangkok, 1985. N 1. С. 100—114.
- Balech E. El genero *Protoperidinium* Bergh. 1881 (*Peridinium* Ehr., 1831) partim // Rev. Mus. argent. cienc. natur. Hidrobiol. 1974. Vol. 4, N 1. P. 1—79.
- Balech E. Estructuras de *Protoperidinium* en microscopia electronica de barrido // Neotropica. 1975a. Vol. 21, N 64. P. 20—25.
- Balech E. Segunda contribucion en conocimiento del microplankton del Mar de Bellingshausen // Contribus. Argent. Inst. Antart. Buenos Aires. 1975b. N 107. P. 3—32.
- Balech E. Some Norwegian Dinophysis species (Dinoflagellata) // Sarsia. 1976. N 61. P. 75—94.
- Balech E. Cuatro especies de *Gonyaulax* sensu lato, y consideraciones sobre el genero (Dinoflagellata) // Rev. Mus. argent. cienc. natur. Hidrobiol. 1977. Vol. 5, N 6. P. 115—136.
- Balech E. Microplankton de la Campana Productividad. IV. Rev. Mus. Arg. C. Nat. // Hidrobiologia. 1978. Vol. 5, N 7. P. 137—220.
- Balech E. On thecal morphology of dinoflagellates with special emphasis on circular and sulcal plates // An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Mexico Univ. Nal. Auton. 1980. Vol. 7, N 1. P. 57—68.
- Brunel J. Le phytoplankton de la Baie des Chaleurs // Contr. Inst. Bot. Univ. Montreal. 1962. Vol. 77. 365 p.
- Burns D. A., Mitchell J. S. Dinoflagellates of the genus *Dinophysis* Ehrenberg from New Zealand coastal waters // N. Z. J. Mar. and Freshwater Res. 1982a. Vol. 16. P. 289—298.
- Burns D. A., Mitchell J. S. Further examples of the dinoflagellate genus *Ceratium* from New Zealand coastal waters // N. Z. J. Mar. and Freshwater Res. 1982b. Vol. 16. P. 57—67.
- Burns D. A., Mitchell J. S. New Zealand coastal dinoflagellates with *Gonyaulax* affinities // N. Z. J. Mar. and Freshwater Res. 1983. Vol. 17. P. 51—58.
- Bursa A. The annual oceanographic cycle at Igloolik in the Canadian Arctic. II. The phytoplankton // J. Fish. Res. Board Can. 1961. Vol. 18, N 4. P. 563—615.
- Butcher R. W. Contributions to our knowledge of the smaller marine algae // J. Mar. Biol. Assoc. U. K. 1952. Vol. 31. P. 175—191.
- Butcher R. W. An introductory account of the smaller algae of British Coastal Waters. Part I: Introduction and Chlorophyceae // Fishery Investigat. Ser. IV. London, 1959. 88 p.
- Butcher R. W. An introductory account of the smaller algae of British Coastal waters. Part IV: Cryptophyceae // Fishery Investigat. Ser. IV. London, 1967. 74 p.
- Cassie V. Marine phytoplankton in New Zealand waters // Bot. mar. 1961. Vol. 2. P. 5—54.
- Crosby L. H., Wood E. J. F. Studies on Australian and New Zealand diatoms. II. Normally Epontic and benthic Genera // Trans. Roy. Soc. N. Z. Bot. 1959. Vol. 86. P. 1—58.
- Cupp E. E. Marine planktonic diatoms of the West coast of North America // Bull. Scripps Inst. Oceanogr. 1943. Vol. 5. 237 p.
- Dodge J. D. The *Prorocentrales* (Dinophyceae). II. Revision of the taxonomy the genus *Prorocentrum* // Bot. J. Linn. Soc. 1975. Vol. 71. P. 103—125.
- Dodge J. D. Ultrastructural characteristics of dinoflagellates—the red-tide algae // Microb. Ultrastruct. Use Electron Microsc. London, 1976. P. 295—304.
- Dodge J. D. Atlas of Dinoflagellates. London, 1985. 119 p.
- Dodge J. D., Saunders R. D. A partial revision of the genus *Oxytoxum* (Dinophyceae) with the aid of scanning electron microscopy // Bot. mar. 1985. Vol. 23, N 3. P. 99—122.
- Drebes J. Marines Phytoplankton. Stuttgart, 1974. 185 p.
- Eddler L., Hällfors G., Neimi A. A preliminary check-list of the phytoplankton of the Baltic sea // Acta bot. fenn. 1984. N 123. P. 1—26.
- Elbrachter M., Drebes G. Life cycles, phylogeny and taxonomy of *Dissodinium* and *Pyrocystis* (Dinophyta) // Helgoländ. Wiss. Meeresuntersuch. 1978. Vol. 31. P. 347—366.
- Eppley R. W., Reid F. H., Stewart E. Length of phytoplankton species patches of the Southern California Shelf // Contin. Shelf Res. 1984. Vol. 3, N 3. P. 259—266.
- Estrada M. Phytoplankton distribution and composition of the coast of Galicia (northwest of Spain) // J. Plank. Res. 1984. Vol. 6, N 3. P. 417—434.
- Gant E. Photosynthetic cryptophytes // Develop. Marine Biol. N. Y. etc. 1980. Vol. 2: Phytoflagellates. P. 381—405.
- Hada Y. The protozoan plankton of the Antarctic and Subantarctic seas // JARE Sci. Repts E. Biology. 1970. Vol. 31. P. 1—52.

- Hallegraeff G. M.* Species of the Diatoms genus *Thalassiosira* in Australian waters // Bot. mar. 1984. Vol. 27. P. 495—513.
- Hasle G. R.* Phytoplankton and ciliate species from the tropical Pacific. Oslo, 1960. 50 p.
- Hasle G. R.* The biogeography of some marine planktonic diatoms // Deep-Sea Res. 1976. Vol. 23. P. 319—338.
- Hasle G. R., Smayda T. J.* The annual phytoplankton cycle at Drobak, Oslofjord // Nytt mag. bot. 1960. Vol. 8. P. 53—75.
- Heimdahl B. R., Hasle G. R., Thronsdalen J.* An annotated check-list of plankton algae from the Oslofjord, Norway (1951—1972) // Norw. J. Bot. 1973. Vol. 20, N 1. P. 13—19.
- Heimdahl B. R., Taasen J. P., Elbrächter M.* Net phytoplankton of the Great Bitter Lake in the Suez canal // Sarsia. 1977. N 63. P. 75—83.
- Hendey N. I.* The plankton diatoms of the Southern seas // Discovery Rep. 1937. Vol. 16. P. 151—364.
- Hendey N. I.* An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part V: Bacillariophyceae (Diatoms) // Fish. Invest. Ser. IV. 1964. 317 p.
- Hsiao S. I. C.* A checklist of marine phytoplankton and sea ice microalgae recorded from arctic Canada // Nova Hedw. 1983. Bd 37, H. 2+3. P. 225—313.
- Ignatiades L.* Phytoplankton distribution in Tidal Area // Bot. mar. 1974. Vol. 17, fasc. 1. P. 55—59.
- Inouye J., Hori T., Chihara M.* Observations and taxonomy of *Pyramimonas longicauda* (Class Prasinophyceae) // Jap. J. Phycol. 1984. Vol. 32, N 2. P. 113—123.
- Ioriya T., Kato M.* Phytoplankton collected during the FJBEX Cruise of the Umitaka Maru III, 1980—1981; a preliminary report // Trans. Tokyo Univ. Fish. 1982. N 5. P. 129—144.
- Kawarada Y.* Diatoms in the Kuroshio waters neighboring Japan // Bull. Plankton. Japan. 1965. N 12. P. 8—16.
- Maples R. S.* A preliminary checklist of marine planktonic diatoms of southwestern Louisiana // Proc. La Acad. Sci. 1983. Vol. 46. P. 34—40.
- Marino D., Modigh M.* An annotated check-list of planktonic diatoms from the Gulf of Naples // P. S. Z. N. I. Mar. Ecol. 1981. Vol. 2, N 4. P. 317—333.
- Marshall H. G.* Phytoplankton studies within the Virginia barrier Islands. I. Seasonal study of phytoplankton in Goose lake, Parramore Island // Virginia J. Sci. 1980. Vol. 31, N 3. P. 61—64.
- Marshall H. G.* The composition of phytoplankton within the Chesapeake bay plume and adjacent water of the Virginia coast, USA // Est. Coast. and Shelf Sci. 1982. Vol. 15. P. 29—43.
- Marshall H. G.* Phytoplankton of the northeastern continental shelf of the United States in relation to abundance, composition cell volume, seasonal and aregional assemblages // Rapp. et proc.-verb. réün. Commis. int. explor. sci. Mer mediterr. 1984. Vol. 184. P. 41—50.
- Marshall H. G.* Comparison of phytoplankton concentration and cell volume measurements from the continental shelf off Cape Cod, Massachusetts, USA // Hydrobiologia. 1985. Vol. 120. P. 171—179.
- Marshall H. G., Cohn M. S.* Distribution and composition of phytoplankton in northeastern coastal waters of the United States // Est. Coast and Shelf Sci. 1983. Vol. 17. P. 119—131.
- Marshall H. G., Nestus K. K., Cibik S. J.* Phytoplankton studies within the Virginia barrier Islands. II. Seasonal study of phytoplankton within the Barrier Island Channels // Castanea. 1981. Vol. 46, N 2. P. 89—99.
- Marshall H. G., Solder J. A.* Pelagic phytoplankton in the Caribbean Sea // Bull. Mar. Sci. 1982. Vol. 32, N 1. P. 354—365.
- Marukawa H.* On the plankton of the Japan sea // Ann. Oceanogr. Res. 1928. Vol. 2, N 1. P. 9—15.
- Mihnea P.-E.* Qualitative and quantitative characteristics of the alga *Eutreptia lanowii* (Steiner) in relation to the coastal pollution phenomenon // Cercetari Mar. J. R. C. M. 1978. N 11. P. 225—233.
- Nishimura S.* Okhotsk sea, Japan sea, East China sea // Estuaries and Enclosed seas. Ecosyst. World. 1983. Vol. 26. P. 375—401.
- Norris R. E.* Observations on phytoplankton organisms collected on the N. Z. O. J. Pacific cruise, September, 1958 // N. Z. J. Sci. 1961. Vol. 4, N 1. P. 162—188.
- Ohwada M.* Vertical distribution of diatoms in the sea of Japan // Biol. Oceanogr. North Pacific Ocean. Tokyo. 1972. P. 145—163.
- Parke M., Dixon P.* Check-list of British marine algae-third revision // J. Mar. Biol. Assoc. U. K. 1976. Vol. 56, N 3. P. 527—594.
- Satjullah S. M., Steven D. M.* The phytoplankton of St. Margaret's Bay // Bot. mar. 1974. Vol. 17. P. 107—112.
- Schiller J.* Coccolithineae // Rabenhorst's Kryptogamen-Flora, Osterreich und der Schweiz. Leipzig, 1930. Bd 10, Abt. 2. P. 89—273.
- Schiller J.* Dinoflagellata (Peridineae) // Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. Leipzig, 1933. Bd 10, Abt. 3. P. 00—00.
- Shtrota A.* The plankton of South Viet-Nam. Fresh water and marine plankton // Overseas Techn. Cooper. Agen. Japan. 1968. P. 462.
- Skvortzow B. W.* Plankton diatoms from Vladivostok bay // Philipp. J. Sci. 1931. Vol. 46, N 1. P. 77—83.
- Skvortzow B. W.* Marine littoral diatoms from environs of Vladivostok // Philipp. J. Sci. 1932. Vol. 47, N 1. P. 129—150.
- Smayda T. J.* A quantitative analysis of the gulf Panama. III. General ecological conditions and the phytoplankton dynamics at 8°45' N, 79°23' W from November 1954 to May 1957 // Bull. Inter.-Amer. Trop. Tuna Comm. 1966. Vol. 11, N 5. P. 355—611.
- Solazzi A., Andreoli C.* Productivita e ciclo annuale del fitoplankton nel medio Adriatico occidentale // Quaderni del laboratorio di tecnologia della pesca. Ancona, 1971. Anno 1. Vol. 1, N 1. P. 5—90.
- Sourina A.* Catalogue des especes et taxons infraspecifics de Dinoflagellates marins actuels publiés depuis la revision de J. Schiller IV (Complement) // Arch. Protistenk. 1982. Vol. 126. P. 151—168.
- Sourina A., Grall J.-R., Jacques G.* Diatomees et dinoflagellates planctoniques d'une coupe meridienne dans le sud de l'océan Indien (campagne Antiprod du Marion-Dufresne, mars 1977) // Bot. mar. 1979. Vol. 22. P. 183—198.
- Syvertsen E. E.* Resting spore formation in clonal cultures of *Thalassiosira antarctica* Comber, T. nordenskiöldii Cleve and *Detonula confervaceae* (Cleve) Gran // Nova Hedw. 1979. Bd 64. P. 41—63.
- Takano H.* New and rare diatoms from Japanese marine waters. VI. Three new in Thalassiosiraceae // Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. 1981. Vol. 105. P. 31—43.
- Taylor F. J. R., Waters R. E.* Spring phytoplankton in the Subarctic North Pacific Ocean // Mar. Biol. 1982. Vol. 67, N 4. P. 323—335.
- Thronsdalen J.* Flagellates of Norwegian coastal waters // Nytt mag. bot. 1969. Vol. 16. P. 161—216.
- Tomas C. R.* *Olisthodiscus luteus* (Chrysophyceae). V. Its occurrence, abundance and dynamics in Narragansett bay, Rhode island // J. Phycol. 1980. Vol. 16. P. 157—166.
- Varela M.* Catalogo floristico de las diatomeas bentonicas de las costas de Galicia // Collect. bot. 1982. Vol. 13, N 2. P. 967—996.
- Voltolina D.* The Phytoplankton of Liverpool Bay (1977—1978). An annotated check-list // Nova Hedw. 1983. Bd 37. P. 403—433.
- Wood F. J. F.* Dinoflagellates in the Australian region // Austral. J. Mar. and Freshwater Res. 1954. Vol. 5, N 2. P. 172—351.
- Yamaji I.* Illustrations of the marine plankton of Japan. Osaka, 1966. 284 p.



УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ РОДОВ  
И ВИДОВ\*

Bacillariophyta

- Actinocyclus 19  
— octonarius 29  
Actinoptychus 19  
— senarius (= *A. undulatus*) 29  
Amphora 21  
— proteus var. proteus 66  
Arachnoidiscus 19  
— ehrenbergii 30  
Asterionella 21  
— glacialis (= *A. japonica* f. *spiroides*) 62  
— kariana 62  
Asteromphalus 19  
— heptactis 29  
Bacteriastrium 20  
— delicatulum 52  
— hyalinum 54  
Bellarochea 20  
— malleus f. malleus 54  
— malleus f. biangulata 54  
Cerataulina 19  
— pelagica (= *C. bergonii*) 31  
Chaetoceros 20  
— affinis 34  
— anastomosans 34  
— atlanticus 34  
— brevis 34  
— compressus 37  
— constrictus 37  
— convolutus 37  
— curvisetus 37  
— danicus 39  
— debilis 39  
— decipiens 39  
— diadema (= *C. subsecundus*) 39  
— dictyoceros 42  
— didymus var. didymus 42  
— didymus var. anglica 42  
— gracilis 42  
— karianus 42  
— laciniatus 44  
— lauderi 44  
— mitra 44  
— muelleri 46  
— paulsenii 48  
— peruvianus 48  
— pseudocrinitus 48  
— radicans 50  
— septentrionales 50  
— simplex var. simplex 50  
— simplex var. calcitrans 50  
— socialis f. socialis 51  
— willei (= *C. affinis* var. *willei*) 51  
Cocconeis 21  
— scutellum 65  
Corethron 20  
— criophyllum (= *C. hystrix*) 54  
Coscinodiscus 19  
— granii 28  
— oculus iridis 28  
— perforatus 28  
— wailiesii 29  
Cyclotella 19  
— caspia 26  
Cylindrotheca 21  
— closterium (= *Nitzschia closterium*) 66  
Dactyliosolen 21  
— antarcticus 58  
Detonula 19  
— confervacea 26  
Diploneis 21  
— smithii var. smithii 64  
Ditylum 20  
— brightwellii 54  
Eucampia 19  
— cornuta 30  
— zoodiacus 31  
Grammatophora 21  
— marina 62  
Hemiaulus 19  
— hauckii 31  
— membranaceus 31  
Lauderia 19  
— annulata (= *L. borealis*) 26  
Leptocylindrus 21  
— danicus 60  
— mediterraneus (= *Dactyliosolen mediterraneus*) 60  
— minimus 60  
Licmophora 21  
— abbreviata 62  
— ehrenbergii 63  
Melosira 19  
— moniliformis 26  
Navicula 21  
— granii 64  
— septentrionales 64  
Nitzschia 21  
— longissima 66  
— seriata 66  
Odontella 19  
— aurita (= *Biddulphia aurita*) 30  
— longicruris (= *Biddulphia longicruris*) 30  
Paralia 19  
— sulcata (= *Melosira sulcata*) 28  
Planktoniella 19  
— sol 25  
Pleurosigma 21  
— formosum 64  
Porosira 19  
— glacialis 25  
Pyxidicula 18  
— nipponica (= *Stephanopyxis nipponica*) 21  
Rhizosolenia 20  
— acuminata (= *R. temperei* var. *acuminata*) 56  
— alata 56  
— calcar-avis 56  
— delicatula 56  
— fragilissima 56  
— hebetata f. hiemalis 57  
— hebetata f. semispina 58  
— setigera 58  
— stollerfothii 58  
— styliformis 58  
Sceletonema 18  
— costatum 25  
Striatella 21  
— unipunctata 64

- Thalassionema 21  
— nitzschioides 60  
Thalassiosira 18  
— anguste-lineata (= *T. polychorda*) 22  
— curviseriata 22  
— gravis 22  
— nordenskiöldii 22  
— oestrupii 24  
— pacifica 24  
— punctigera (= *T. japonica*) 24  
— rotula 25  
Thalassiothrix 21  
— frauenfeldii 62  
Trigonium 19  
— formosum (= *Triceratium formosum*) 29

Chlorophyta

- Ankistrodesmus 143  
— convolutus 148  
Carteria 143  
— vectensis (= *C. excavata*) 147  
Chlamydomonas 143  
— bullosa 147  
— vectensis 147  
Chlamydomonas sp. 147  
Golenkinia 143  
— radiata 148  
Nannochloris 143  
— maculata 147  
Nephroselmis 142  
— rotunda (= *Bipedinomonas rotunda*) 145  
Pterosperma 142  
— undulatum 145  
Pterosperma sp. 145  
Pyramimonas 142  
— grossii 145  
— longicauda (= *P. ostendensis*) 146  
— semiglobosa 146  
Pyramimonas sp. 146  
Scenedesmus 143  
— acuminatus var. acuminatus 148  
— acuminatus var. biserialis 148  
— quadricauda 150  
Staurostrum 143  
— tetracerum 150  
Tetraselmis 142  
— inconspicua 146  
Tetraselmis sp. 146  
Thalassomonas 142  
— caeca 143  
— pusilla 143

Chrysophyta

- Calyptrosphaera 13  
— oblonga 14  
Dictyocha 13  
— fibula 16  
Dinobryon 13  
— balticum (= *D. pellucidum*) 16  
Distephanus 13  
— speculum 17  
— speculum var. octonarius 17  
Ebria 13  
— tripartita 17  
Olisthodiscus 13  
— luteus 16  
Phaeocystis 13  
— pouchetii (= *Ph. globosa*) 14  
Pontosphaera 13  
— nigra 14  
Chrysochromulina sp. 14

Cryptophyta

- Chroomonas 67  
— nana 71  
— erosa (= *C. irregularis*) 72  
Hemiselmis 67  
— simplex 69  
Isoselmis 67  
— obconica 70  
Plagioselmis 67  
— prolonga 69  
— punctata 69

Cyanophyta

- Johannesbaptistia 10  
— pellucida 11  
Lyngbya 10  
— limnetica 11  
Microcystis 10  
— aeruginosa f. marginata  
(= *M. marginata*) 11  
Oscillatoria 10  
— tenuis 11

Dinophyta

- Amphidinium 75  
— acutissimum 89  
— crassum 89  
— extensum 90  
— lacustre 90  
— longum (= *A. acutum*) 90  
— oceanicum 90  
— phaeocysticola 90  
— rhynchocephalum 91  
— schöderi 91  
— sphaenoides 91  
Ceratiium 78  
— cornutum 131  
— digitatum 131  
— extensum 132  
— furca 132  
— fusus 132  
— fusus var. seta 134  
— fusus var. schüttii 134  
— gravidum 134  
— hexacantum 134  
— hirundinella 134  
— lineatum 135  
— longipes 135  
— macroceros 135  
— pentagonum 136  
— praelongum 136  
— ranipes 136  
— tripos var. balticum  
(= *C. tripos f. balticum*) 136  
Cochlodinium 75  
— archimedes 91  
— brandtii 93  
— citron 93  
— fusus 74  
— acuminata 80  
— acuta 82  
— amygdala (= *Phalacroma ovum*) 82  
— arctica 82  
— baltica 83  
— caudata 83  
— contracta (= *Phalacroma contractum*) 83  
— dens 83  
— fortii 85  
— hastata 85  
— irregularis (= *Phalacroma irregularis*) 85  
— norvegica 86  
— odiosa 86  
— pulchella (= *Phalacroma pulchellum*) 86  
— punctata 87  
— recurva 87

\* Составлен по отделам (выделены разрядкой); синонимы выделены курсивом.

- rotundata (=Phalacroma rotundatum) 87
- sacculus 87
- sphaerica (=D. sphaerica var. spinosa) 89
- tripos 89
- Diplopsalis 76
- lenticula f. lenticula (=Glenodinium lenticula) 105
- lenticula f. globularis (=Glenodinium lenticula) 105
- Dissodinium 76
- pseudolunula (=D. lunula) 105
- Glenodinium 76
- ambiguum 107
- armatum 107
- dangeardii 107
- foliaceum 107
- inflatum 107
- penardii 108
- pilula 108
- Gonyaulax 77
- alaskensis 127
- apiculata 127
- diegensis 127
- digitalis 128
- minima 129
- scrippsae 128
- spinifera 128
- triacantha 128
- turbynei 129
- Gymnodinium 75
- abbreviatum 93
- aeruginosum 94
- agiliforme 94
- arcticum 94
- arcuatum 94
- blax 95
- frigidum 95
- fusus 95
- rhomboides 95
- simplex 97
- splendens 97
- wulffii 97
- Gyrodinium 75
- britannicum 98
- flagellare (?) 98
- fusiforme 98
- lachryma 98
- nasutum 99
- pingue 99
- spirale 99
- wulffii 99
- Gyrodinium sp. 99
- Heterocapsa 76
- triquetra (=Peridinium triquetrum) 108
- Katodinium 76
- glaucum (=Massartia glauca) 103
- rotundatum (=Massartia rotundata) 104
- Noctiluca 76
- milliaria (=N. scintillans) 103
- Oxyrrhis 76
- marina 101
- Oxytoxum 78
- diploconus 138
- gladiolus 138
- laticeps 138
- milneri 138
- sceptrum 139
- sphaeroideum 139
- variabile 139
- Peridinium 77
- cinctum 122
- constricta 124
- gracile 124
- latum 124
- orbiculare 124
- quinquecorne 125
- rotundata 125
- subpyriforme 125
- umbonatum 125
- Polykrykos 76
- schwartzii 101
- Pronoctiluca 76
- pelagica 101
- spinifera 103
- Procerentrum 74
- balticum (=Exuviaella baltica) 78
- cordata (=Exuviaella cordata) 78
- micans 80
- triestinum 80
- vaginula (=Exuviaella vaginula) 80
- Protoceratium 77
- areolatum 129
- reticulatum (=Gonyaulax grindleyi) 131
- Protoperidinium 76
- abei (=Peridinium abei) 108
- africanum (=Peridinium africanum) 110
- bipes (=Peridinium minusculum) 110
- breve (=Peridinium breve) 110
- brevipes (=Peridinium brevipes) 111
- brochii (=Peridinium brochii) 111
- claudicans (=Peridinium claudicans) 111
- conicum (=Peridinium conicum) 111
- crassipes (=Peridinium crassipes) 111
- curvipes (=Peridinium curvipes) 112
- denticulatum (=Peridinium denticulatum = (?)P. hemisphaericum) 112
- depressum (=Peridinium depressum) 112
- diabolus (=Peridinium diabolus) 113
- divergens (=Peridinium divergens) 113
- globulum (=Peridinium globulum) 113
- granii (=Peridinium granii = P. granii f. mite) 113
- islandicum (=Peridinium islandicum) 115
- leonis (=Peridinium leonis) 115
- marukawai (=Peridinium marukawai) 115
- minutum (=Peridinium minutum) 116
- monovelum (=Peridinium monovelum) 117
- mutsuensis (=Peridinium mutsuensis) 117
- oceanicum (=Peridinium oceanicum) 117
- ovatum (=Peridinium globulum var. ovatum) 117
- pallidum (=Peridinium pallidum) 119
- pellucidum (=Peridinium pellucidum) 119
- pentagonum (=Peridinium pentagonum) 119
- pyriforme (=Peridinium pyriforme) 119
- quarnerense (=Peridinium globulum var. quarnerense) 120
- robustum (=Peridinium robustum) 120
- spiniferum (=Peridinium spiniferum) 120
- steinii (=Peridinium steinii) 120
- subinerme (=Peridinium subinerme) 121
- thorianum (=Peridinium thorianum) 122
- verrucosum (=Peridinium verrucosum) 122
- Ptychodiscus 76
- nostiluca 101
- Pyrophacus 76
- horologicum 105
- Scrippsiella 77
- trochoidea (=Peridinium trochoideum) 125
- Triadinium 77
- orientale (=Gonyaulax orientalis) 131

Euglenophyta

- Euglena 140
- pascheri 141
- Eutreptia 140
- globulifera 140
- lanowii 140
- Trachelomonas 140
- Trachelomonas sp. 140

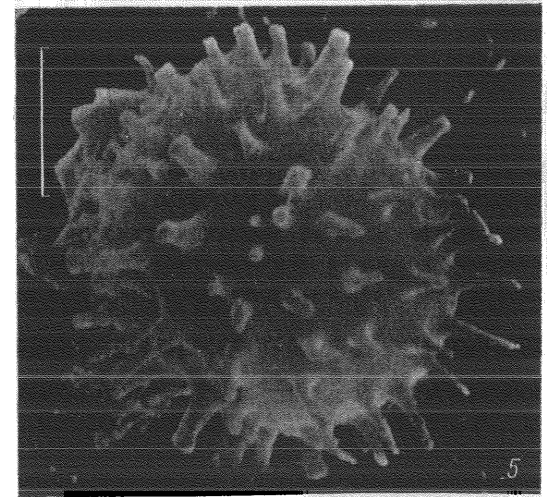
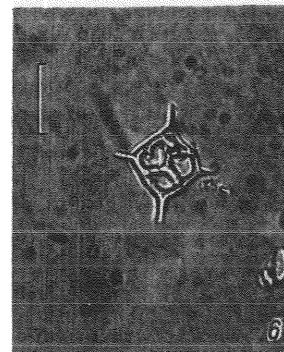
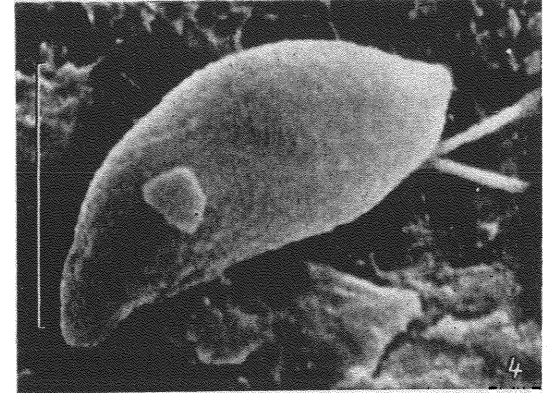
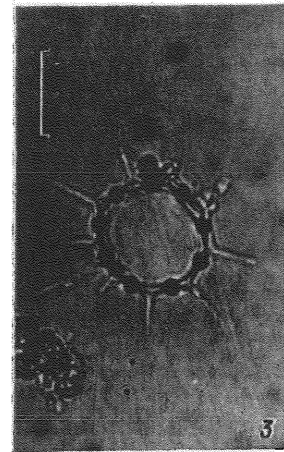
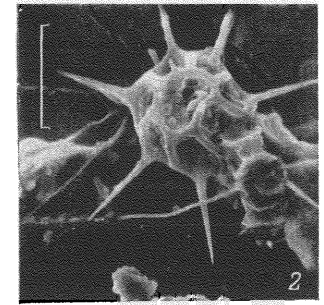
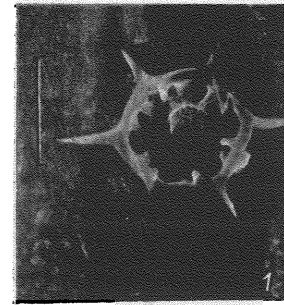


ТАБЛИЦА II

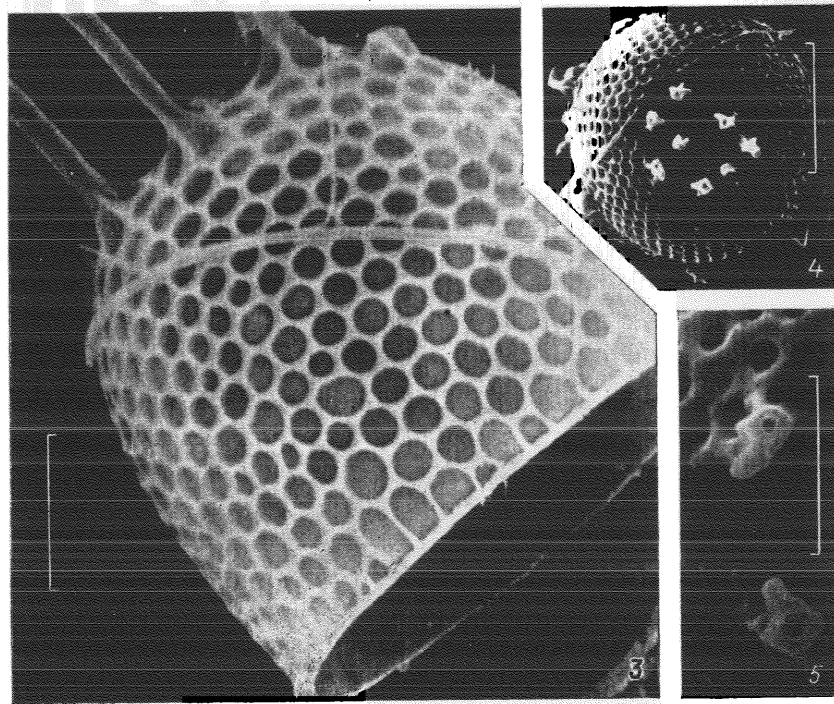
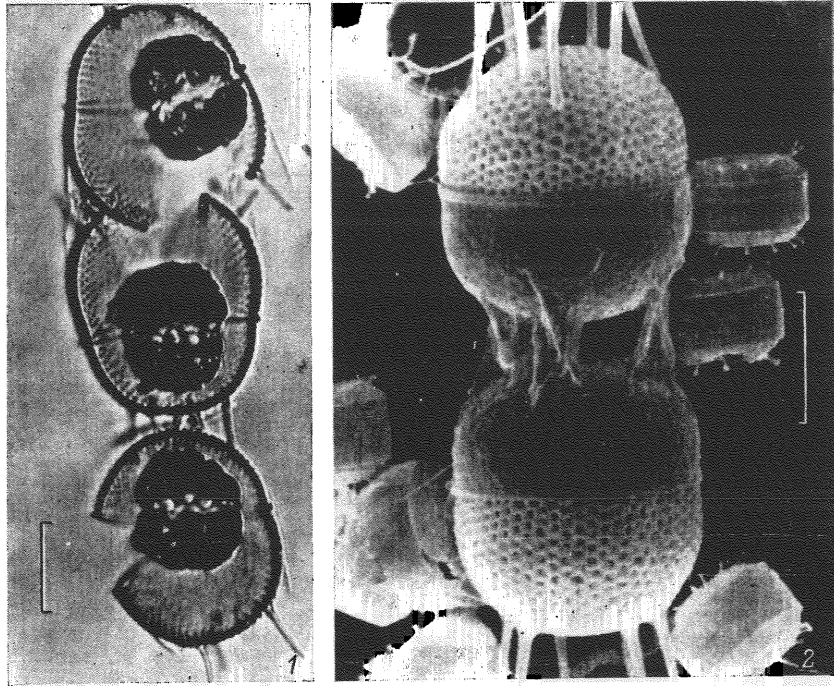


ТАБЛИЦА III

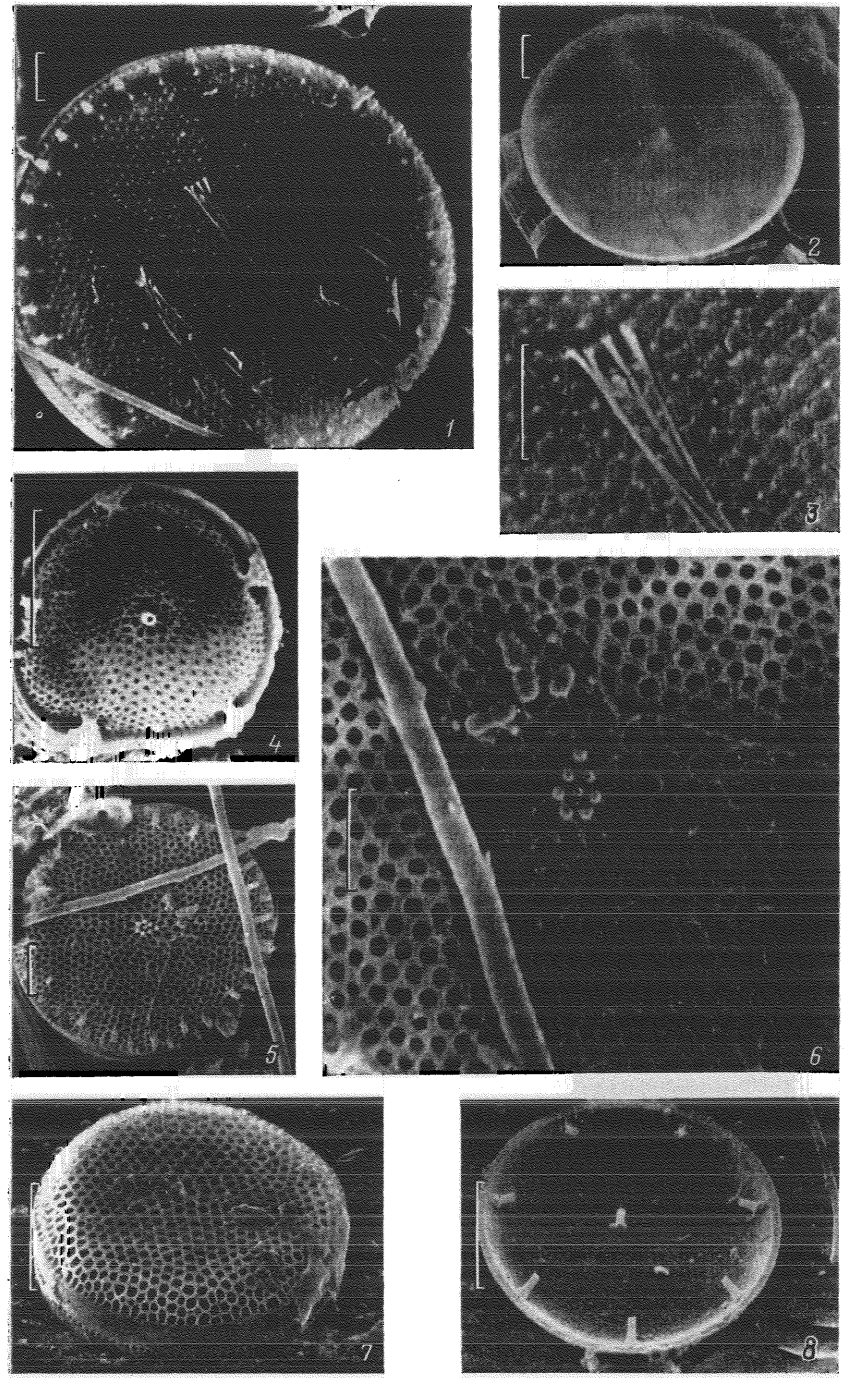


ТАБЛИЦА IV

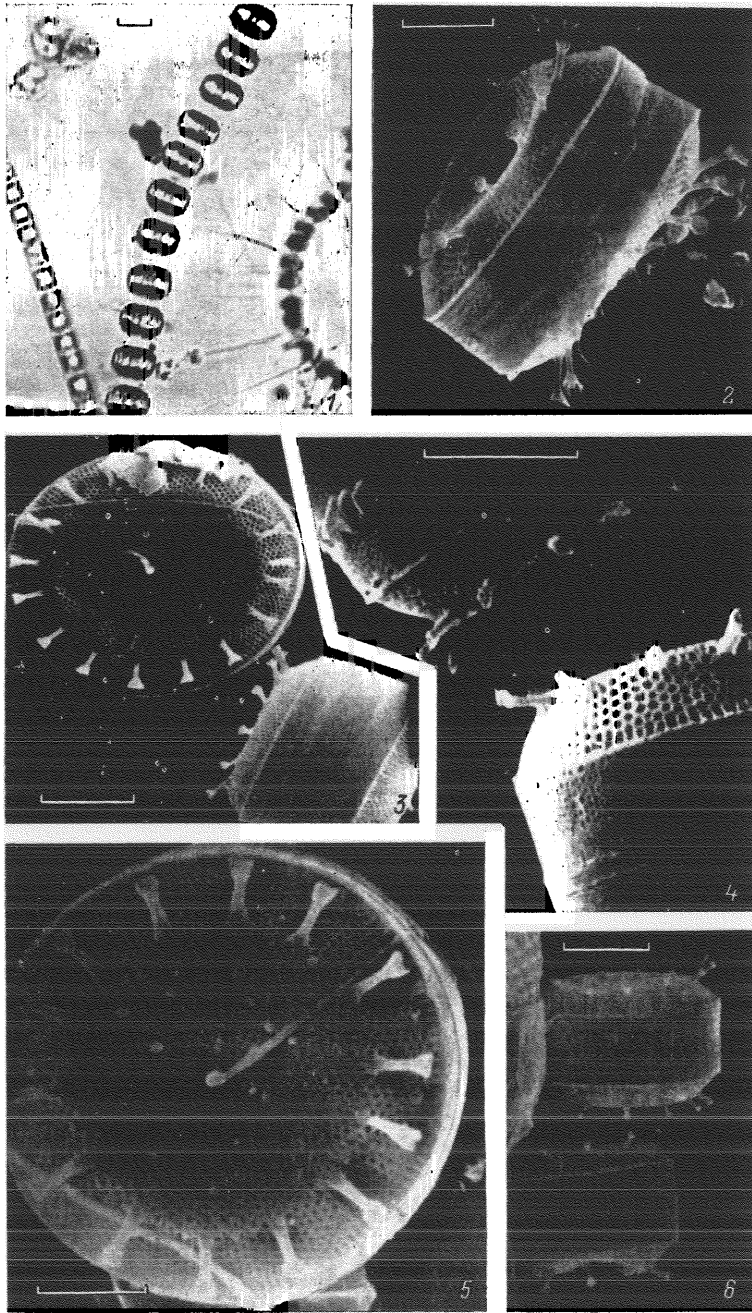


ТАБЛИЦА V

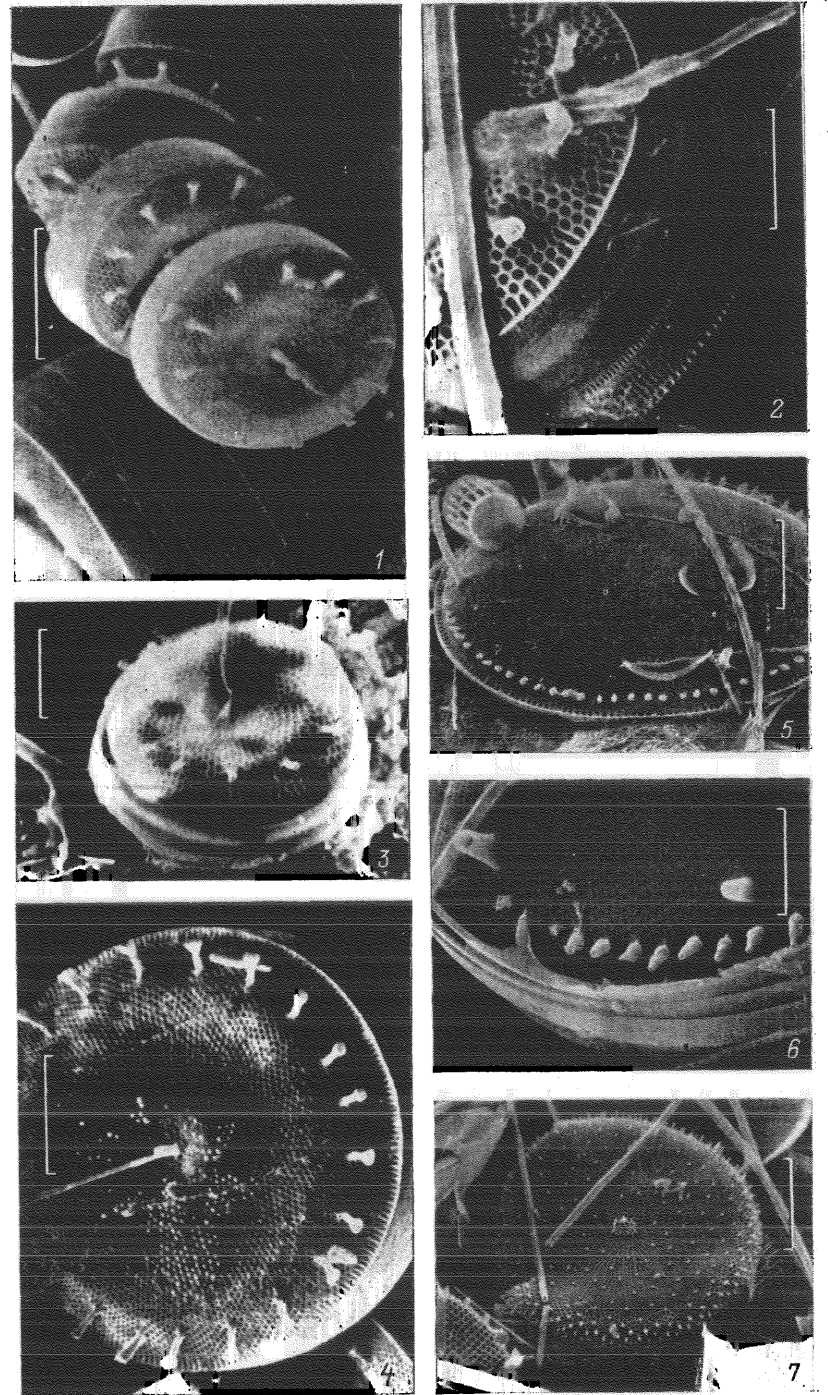


ТАБЛИЦА VI

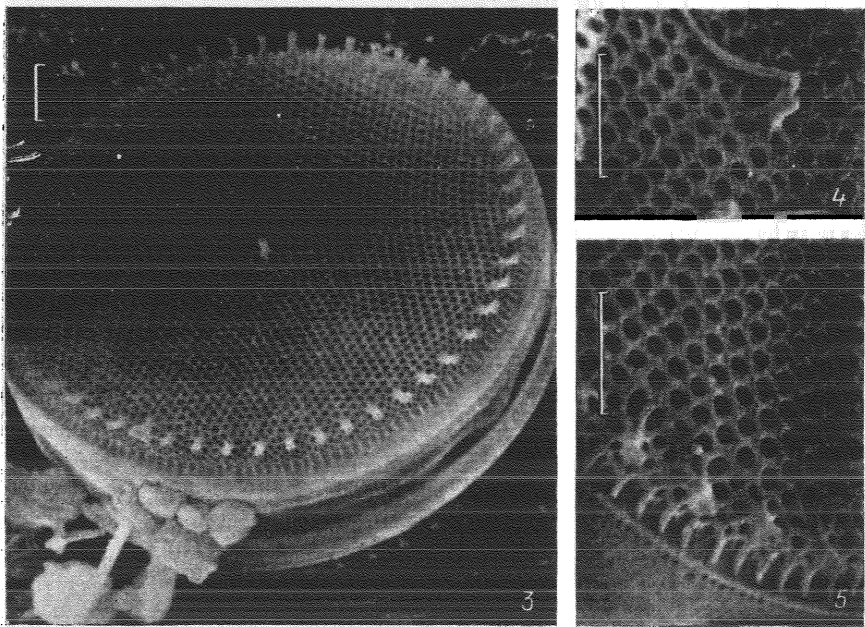
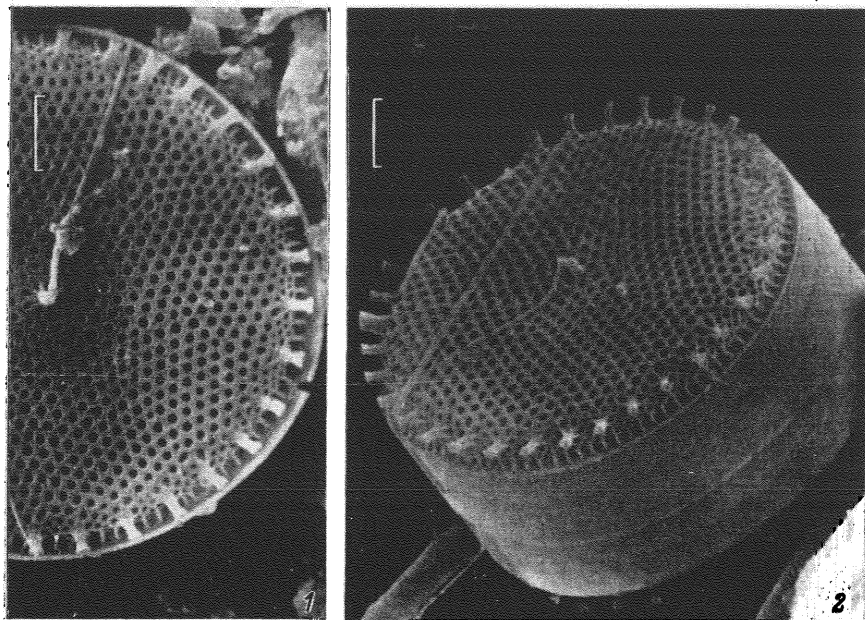


ТАБЛИЦА VII

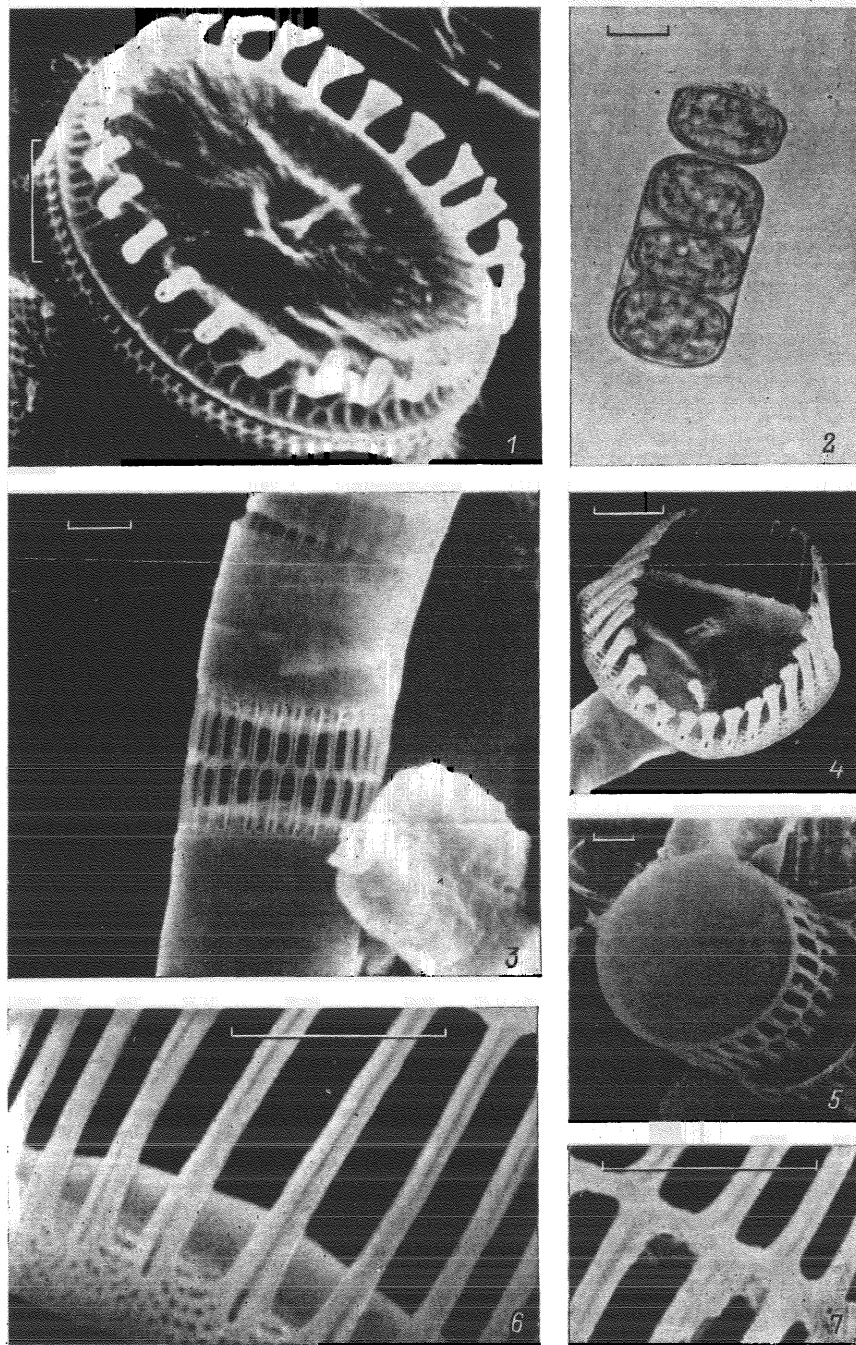


ТАБЛИЦА VII

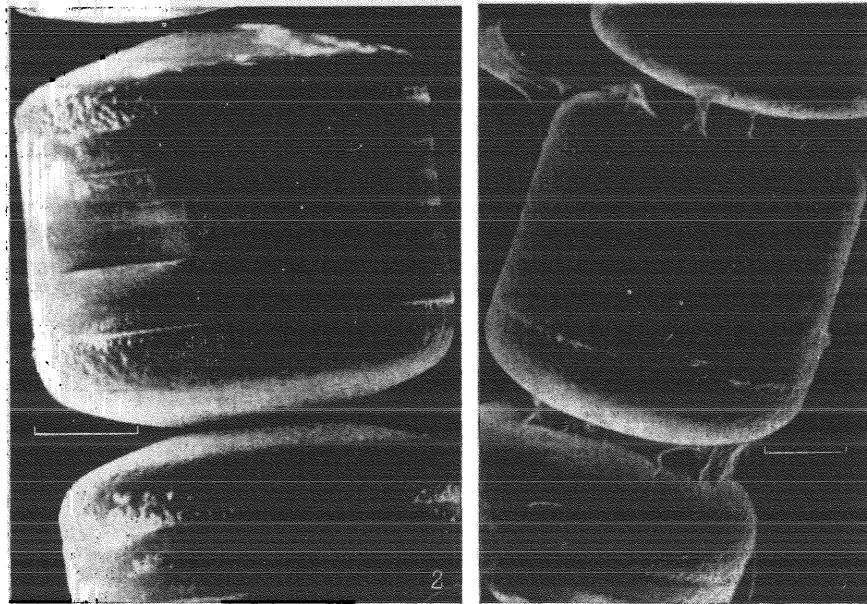
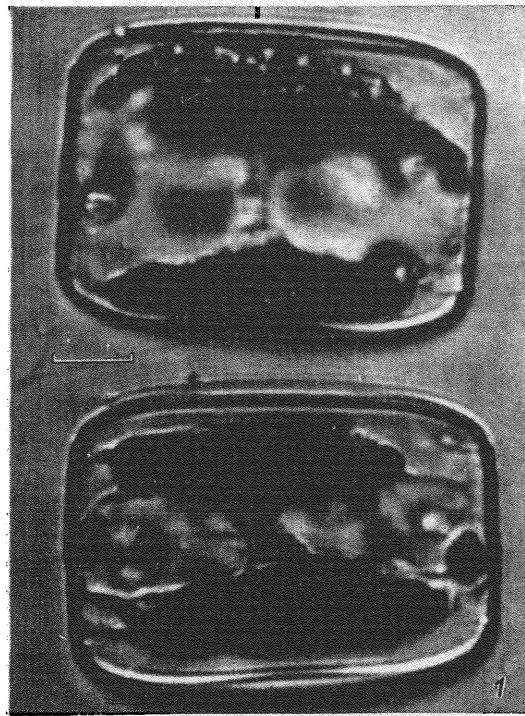


ТАБЛИЦА IX

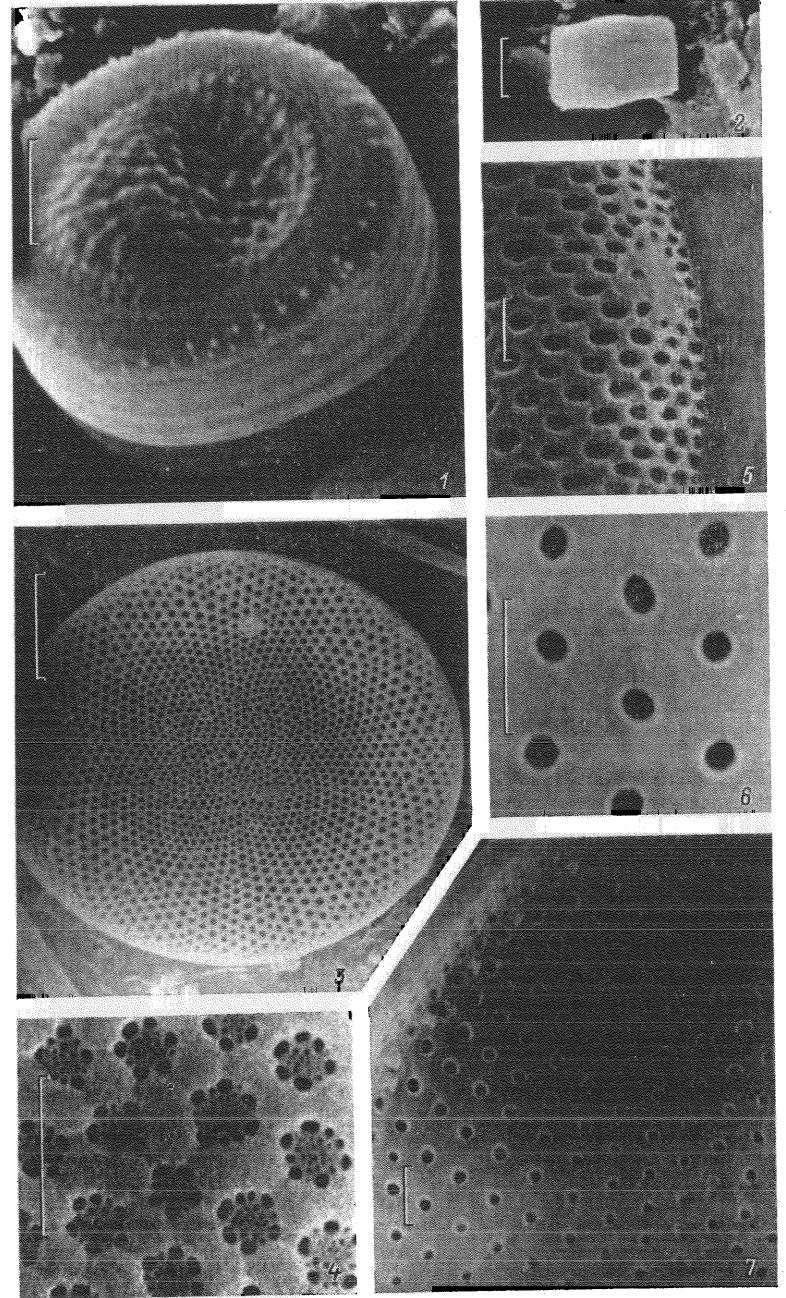


ТАБЛИЦА X

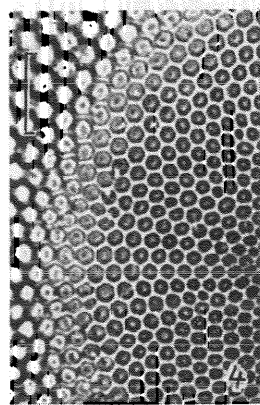
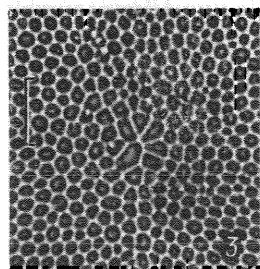
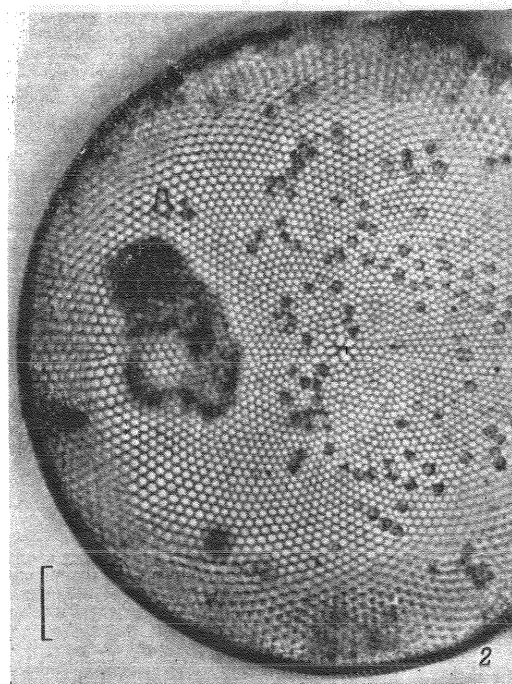
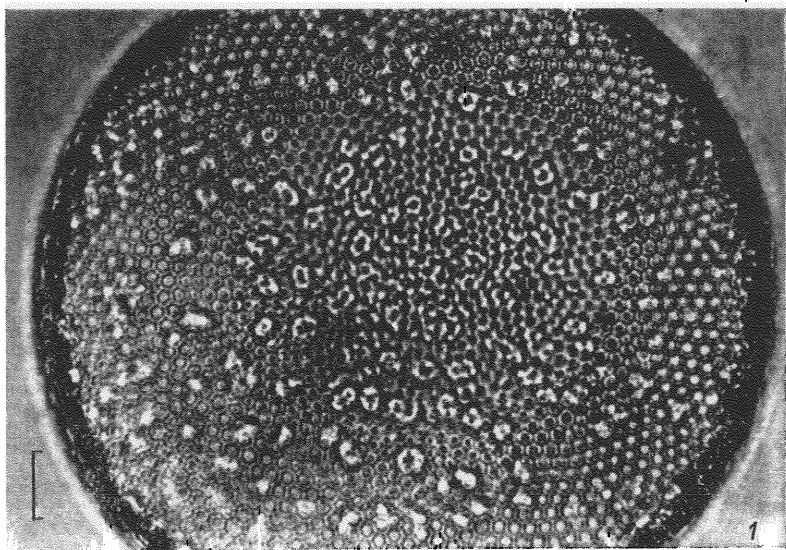


ТАБЛИЦА XI

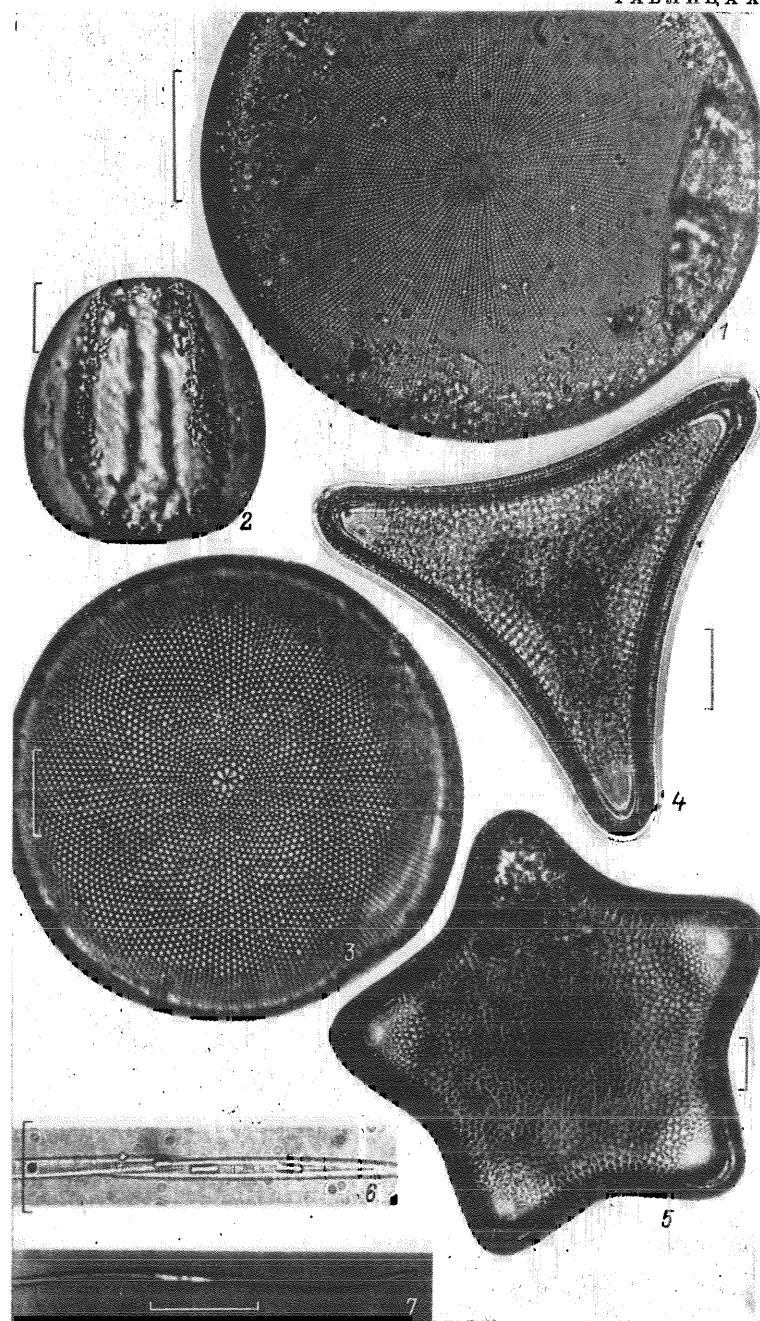


ТАБЛИЦА XII

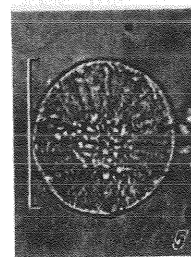
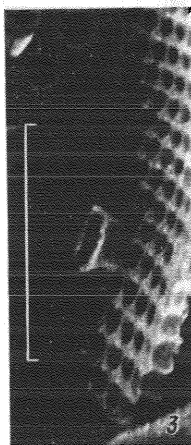
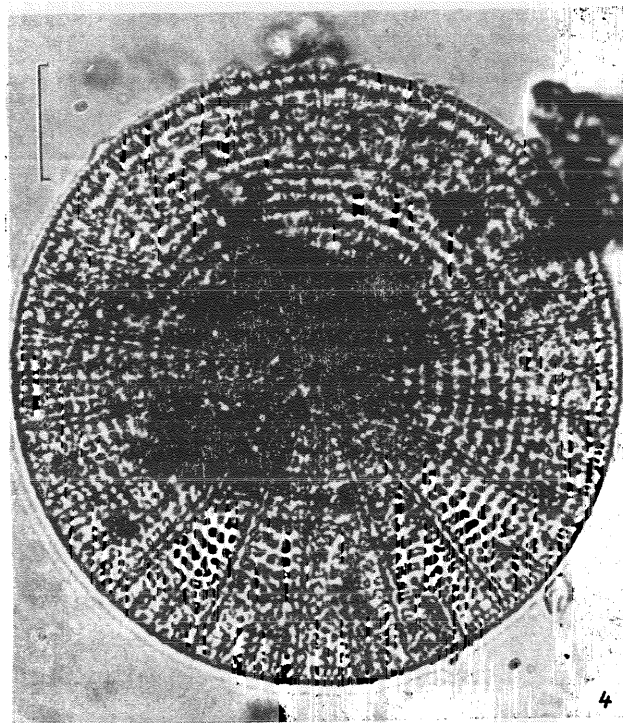
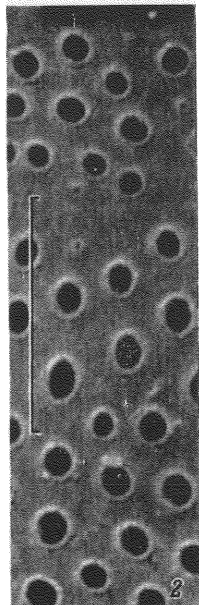
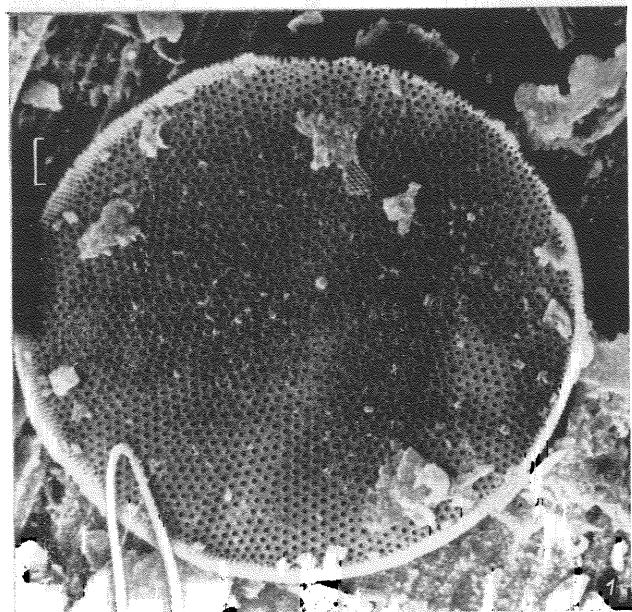


ТАБЛИЦА XIII

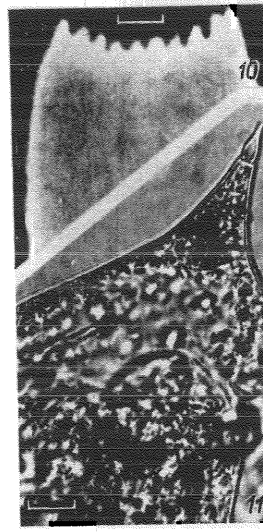
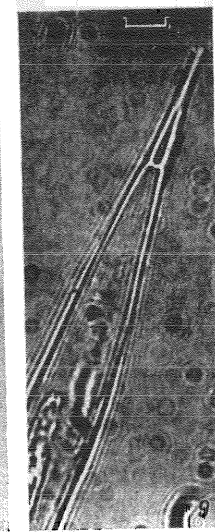
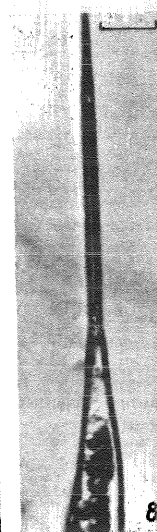
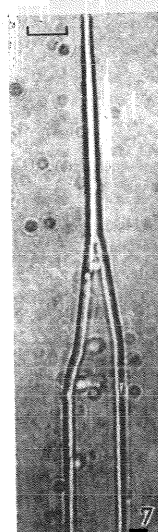
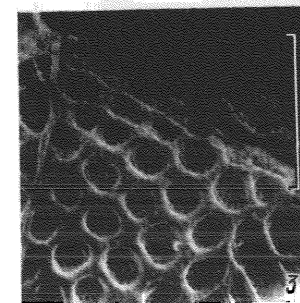
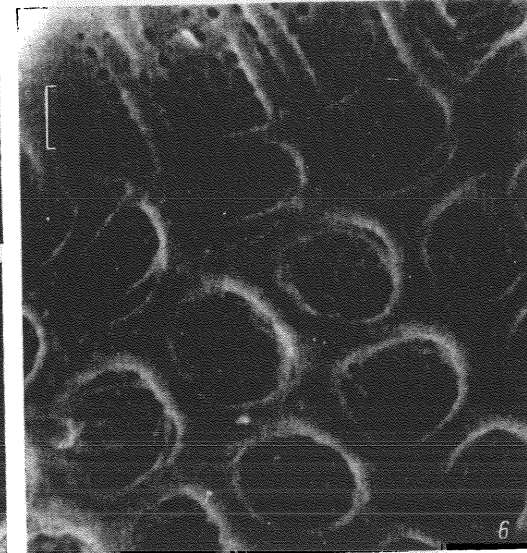
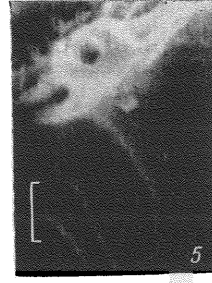
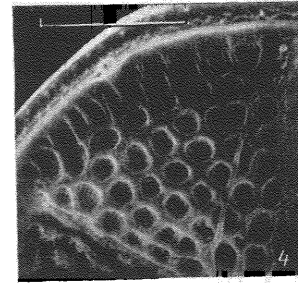
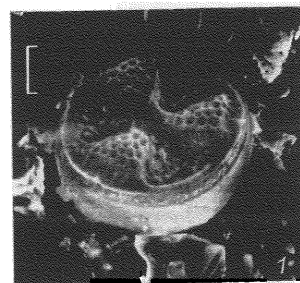




ТАБЛИЦА XIV

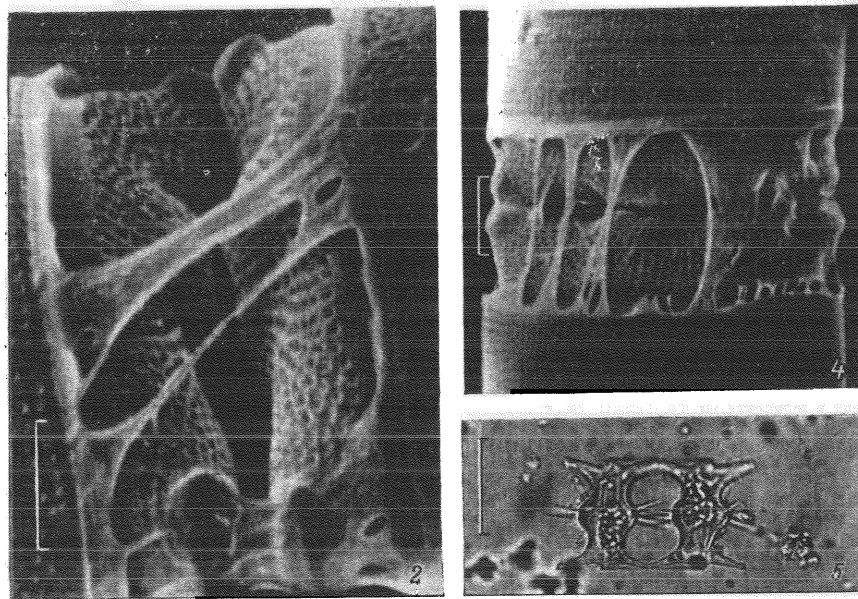
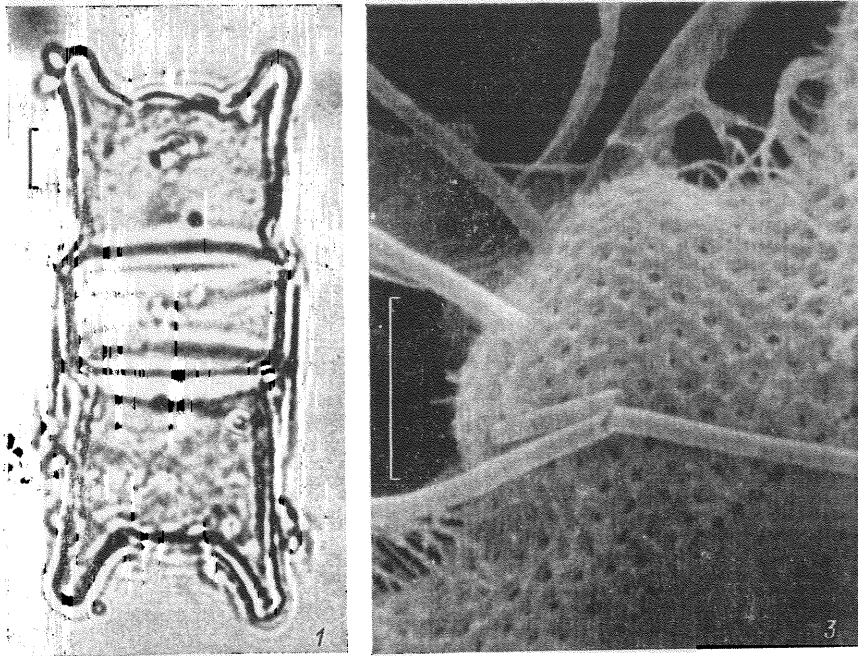


ТАБЛИЦА XV

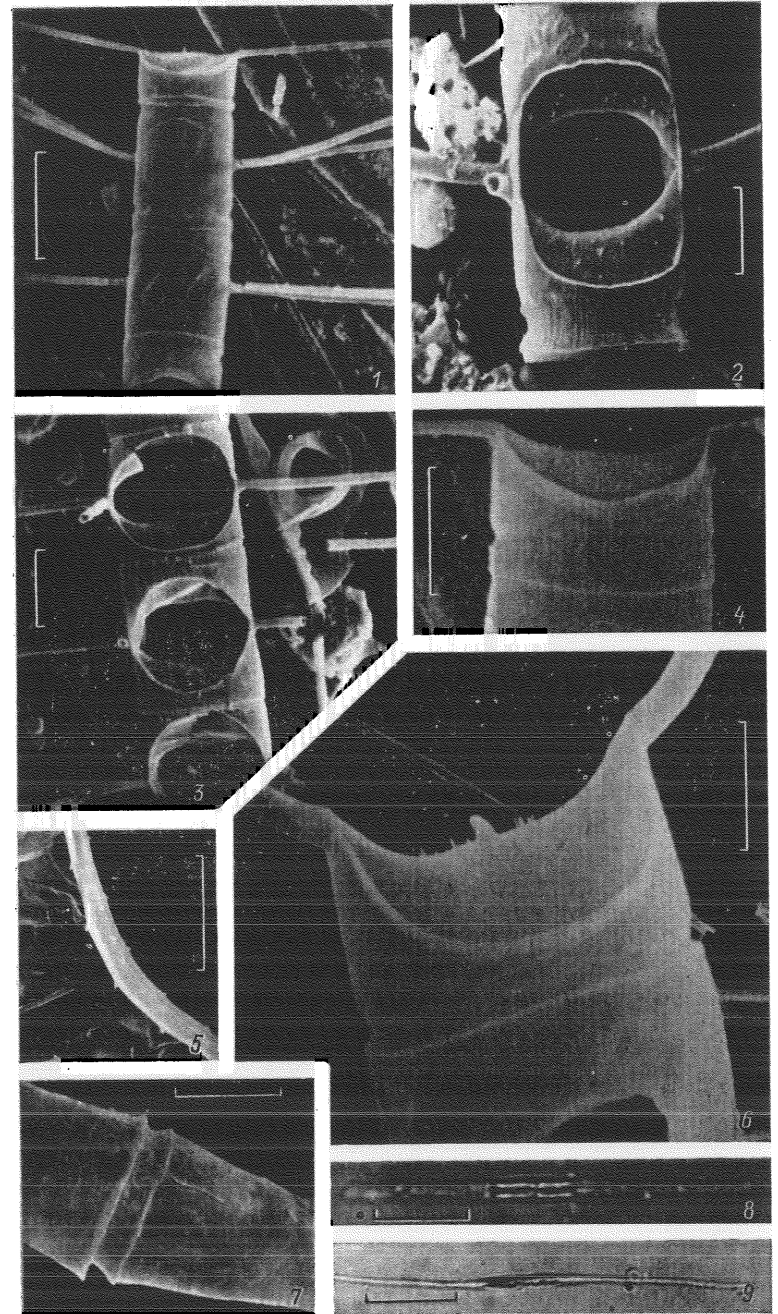


ТАБЛИЦА XVI

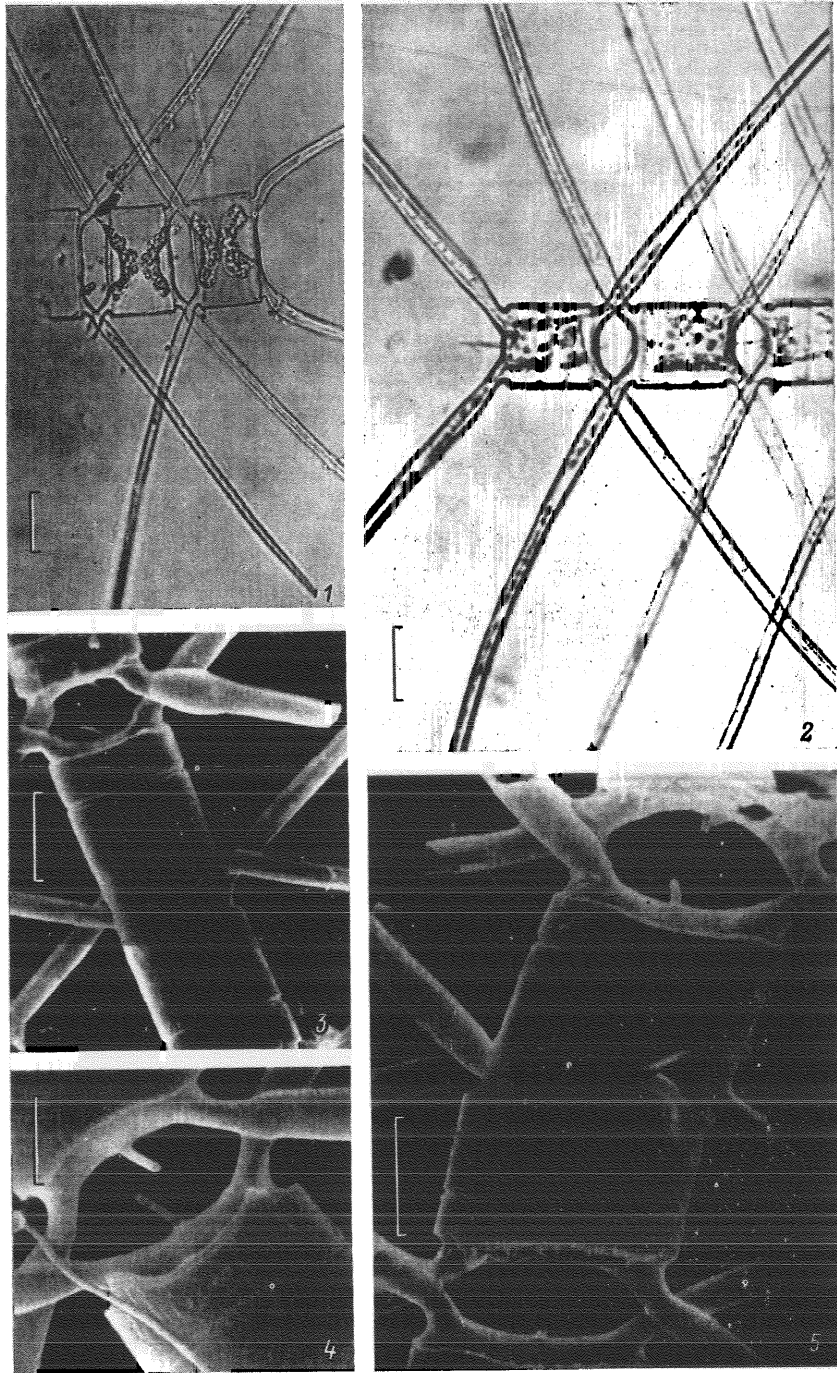
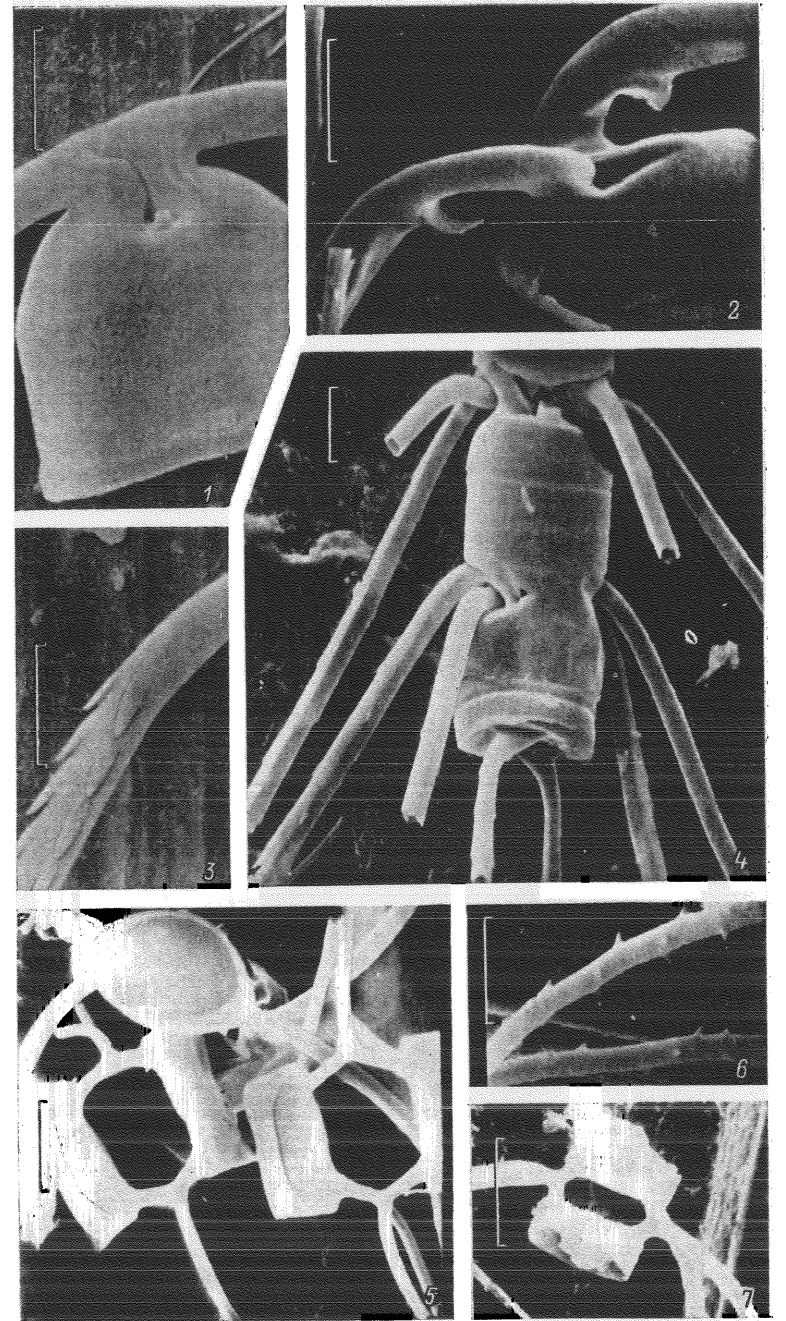
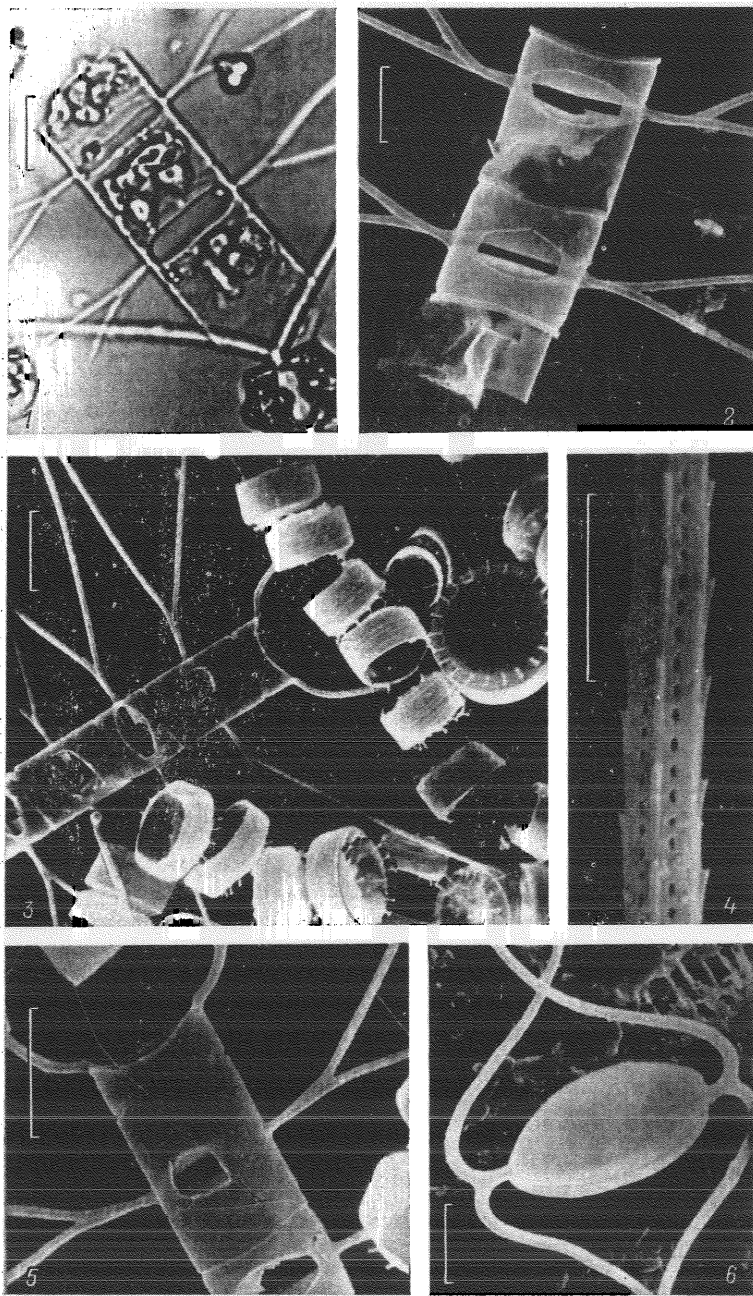


ТАБЛИЦА XVII



ТАВЛИЦА XVIII



ТАВЛИЦА XIX

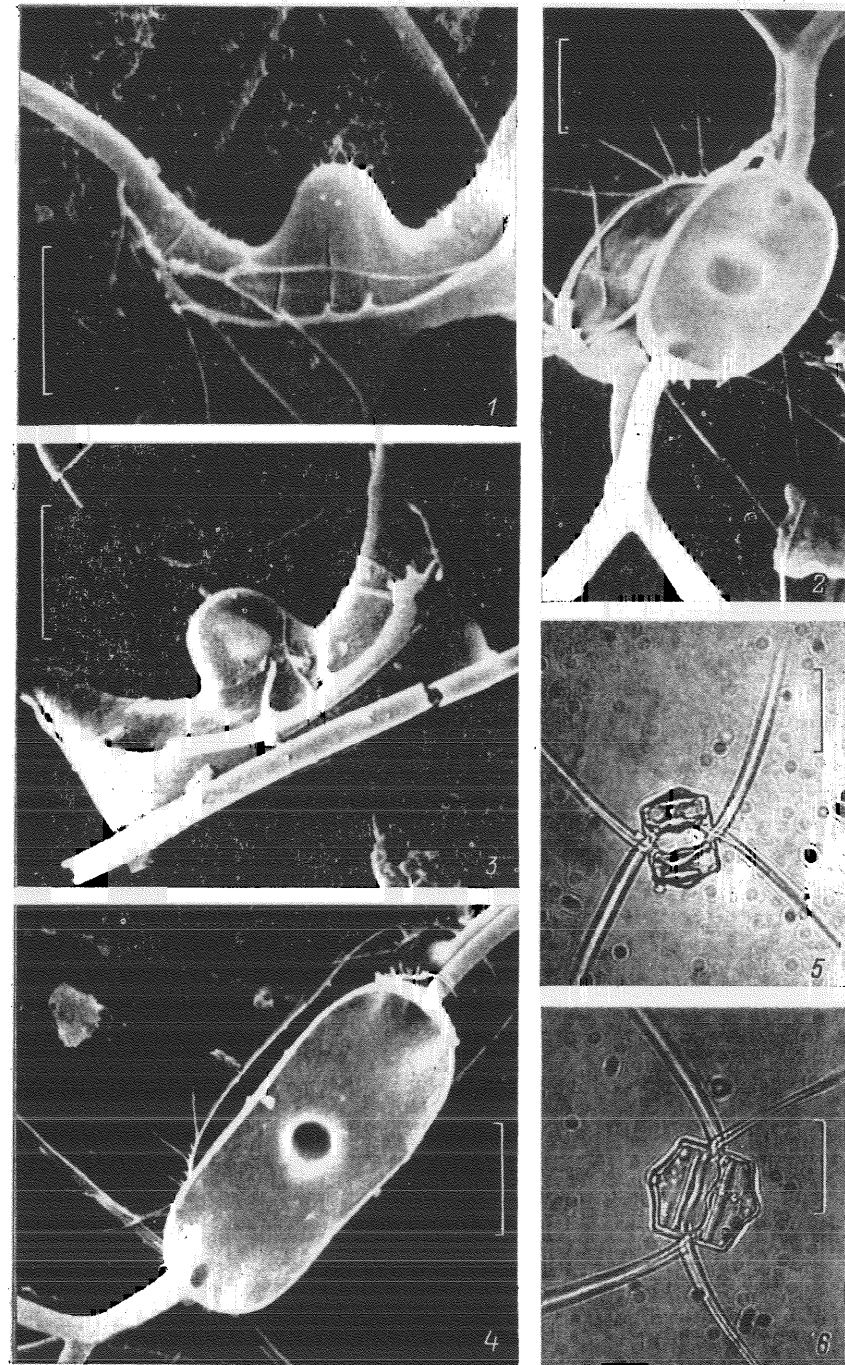


ТАБЛИЦА XX

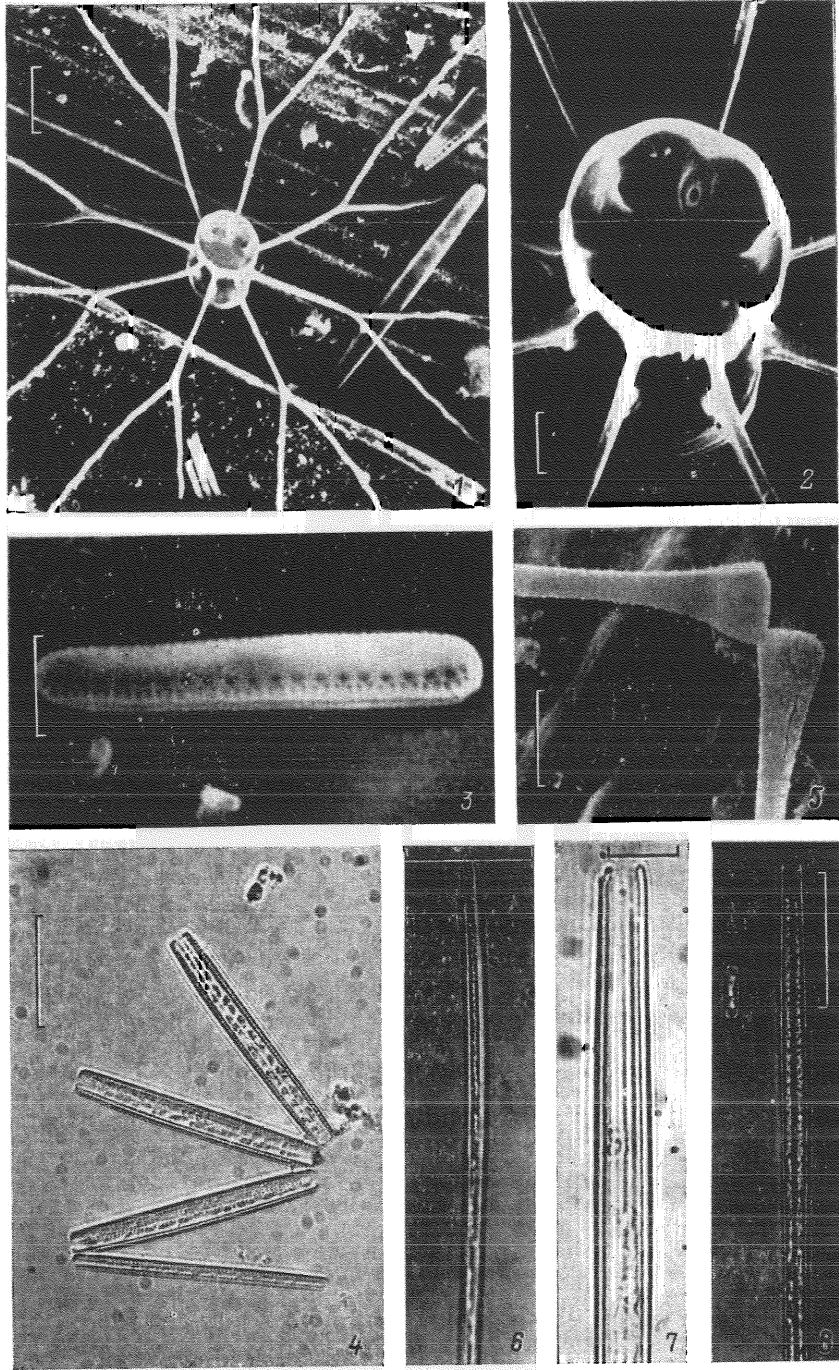


ТАБЛИЦА XXI

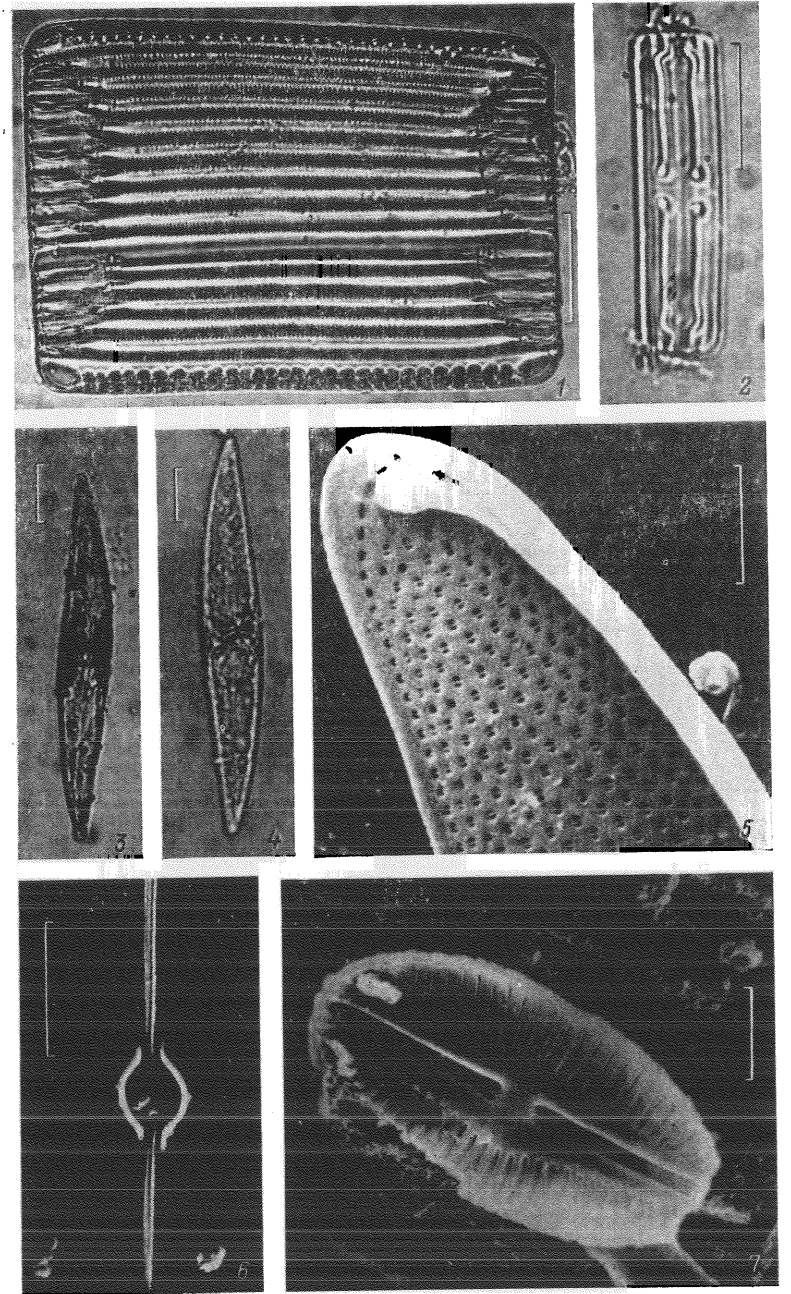


ТАБЛИЦА XXII

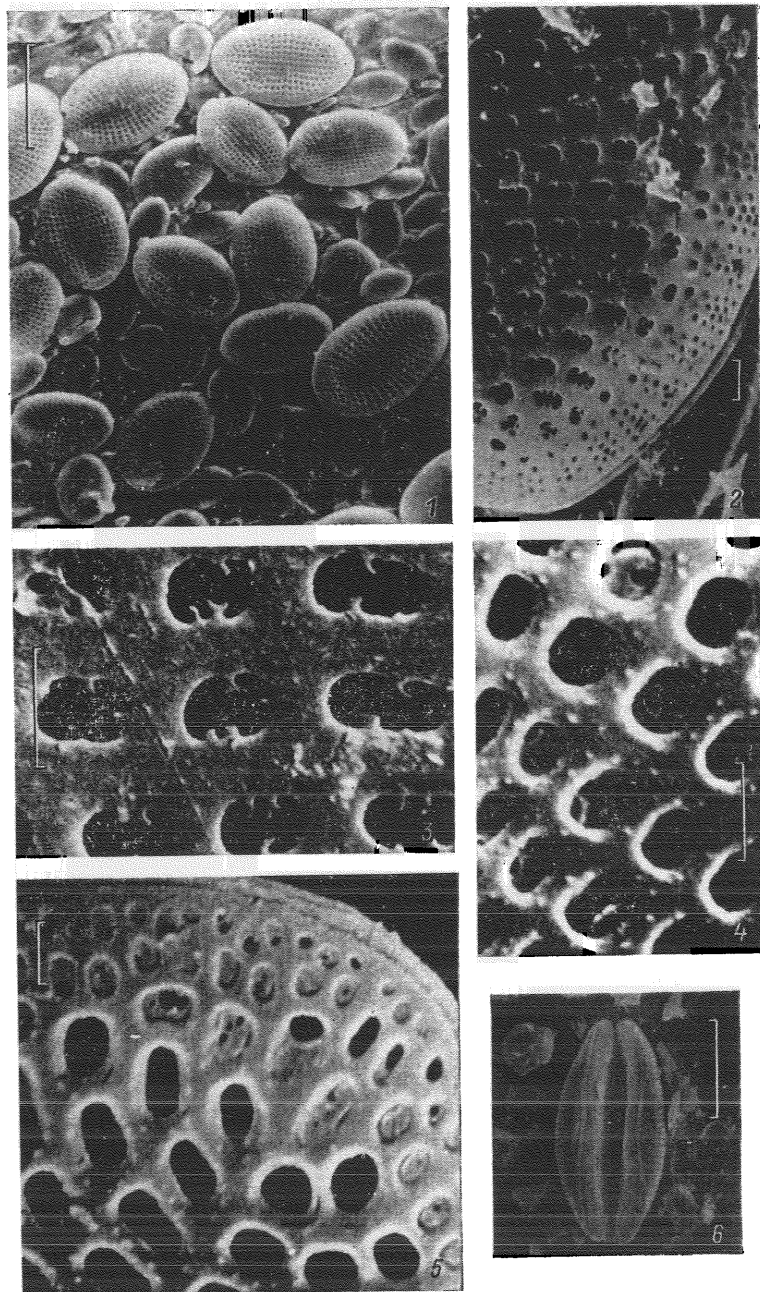
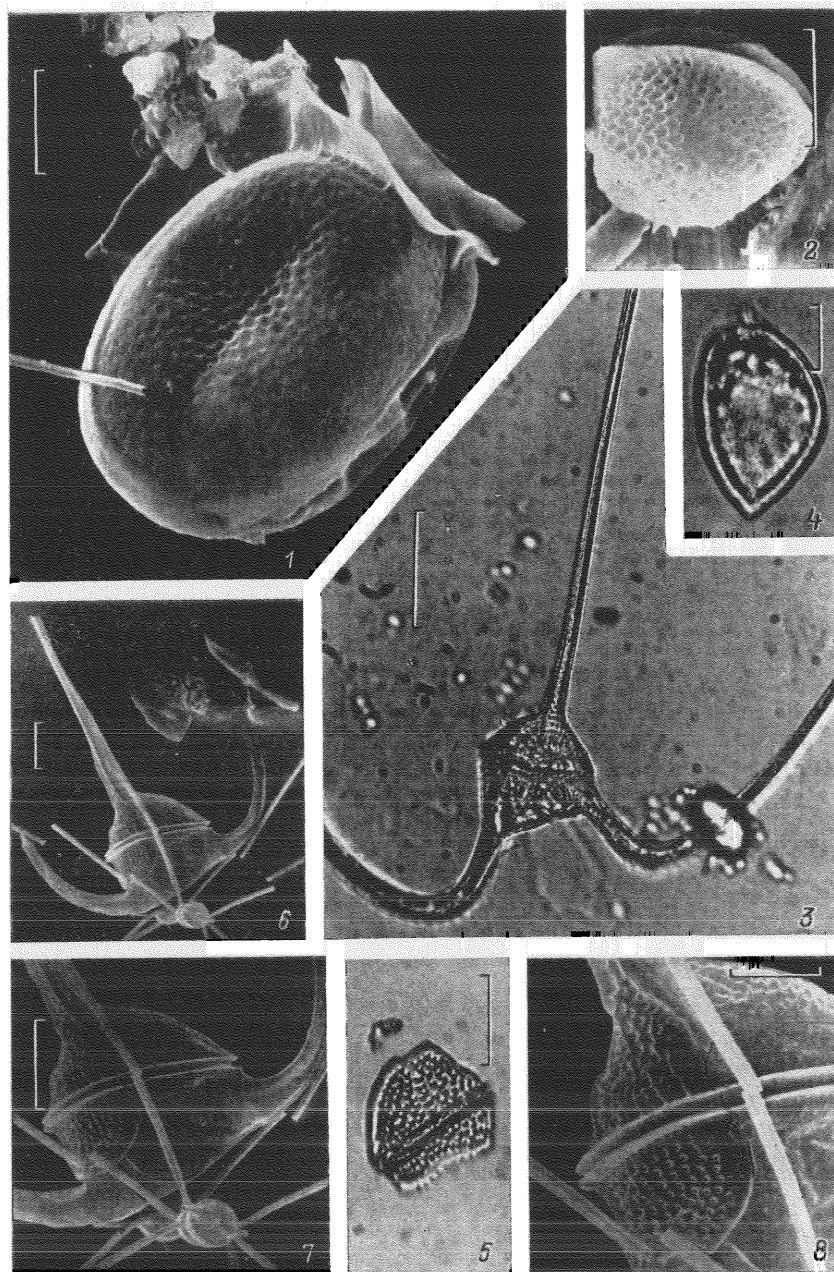
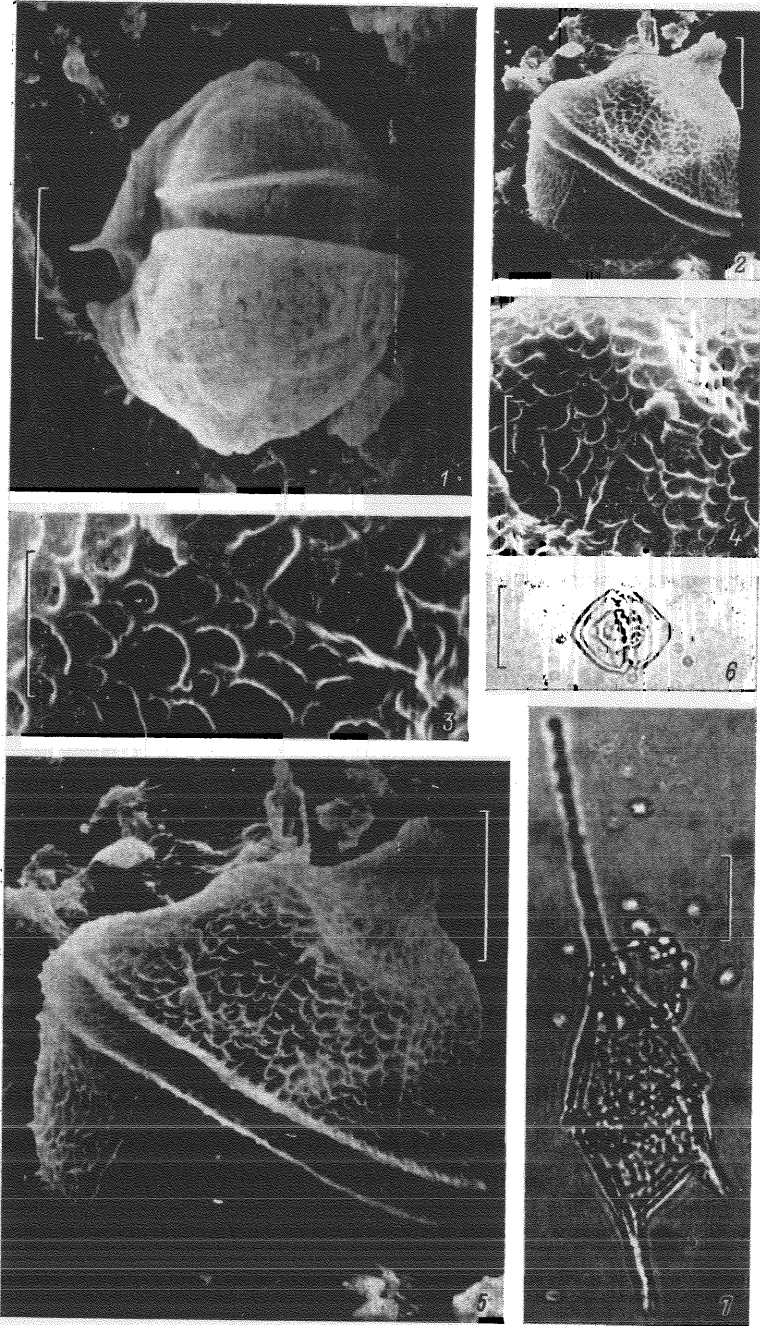


ТАБЛИЦА XXIII





ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	3
Словарь терминов . . . . .	5
Общая часть . . . . .	8
Систематическая часть . . . . .	10
Отделы: Cyanophyta (с. 10), Chrysophyta (с. 11), Bacillariophyta (с. 17), Crypto- phyta (с. 67), Dinophyta (с. 72), Euglenophyta (с. 139), Chlorophyta (с. 142).	
Таблицы микрофотографий . . . . .	151
Литература . . . . .	154
Указатель латинских названий родов и видов . . . . .	158

Многолетние эколого-флористические исследования фитопланктона западной части Японского моря позволили определить мельчайшие микроскопические водоросли (ультрапланктон), размеры которых не превышают 5–10 мкм, а роль в морских экосистемах весьма значительна. Представлены интересные во флористическом и в хозяйственно-экономическом отношении виды (доминирующие, вызывающие „красные приливы” и „цветения”). Многие из обнаруженных водорослей приводятся в Атласе впервые.



«НАУКА»  
Ленинградское  
отделение

